

PETROTECNIA

Revista del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas | ISSN 0031-6598 - AÑO LV - OCTUBRE 2014

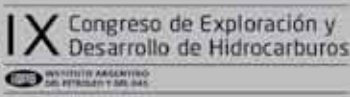
iapg
5 | 14



La matriz energética argentina



Media sponsor de:



Fundación PROCAP, Comodoro Rivadavia.
PAE asiste a Pymes y emprendedores
brindando capacitación, asistencia técnica
y financiación para mejorar su gestión.



PRESENTES EN TU HISTORIA.

El petróleo no es sólo combustible: es la energía que potencia la historia de la Fundación PROCAP de Comodoro Rivadavia y la de todos los argentinos. Siempre, en cada momento. Por eso, en 2014 estamos invirtiendo U\$S 1.500 millones para seguir incrementando la producción de petróleo y gas, y contribuir al desarrollo energético de nuestro país.

Pan American
ENERGY

Más que petróleo.

www.pan-energy.com



Este número de *Petrotecnia* está dedicado a analizar la matriz energética, tanto a nivel mundial como nacional. En nuestro país, la mayor parte de la energía primaria sigue dependiendo de los hidrocarburos. Esto no difiere esencialmente de otros países, como se desprende de este número. Cada país adopta la combinación que más le conviene, acorde con los recursos que tiene y con las posibilidades de abastecimiento de otros países. También se percibe el rol cada vez más importante que tienen los recursos renovables para satisfacer la demanda energética.

Ya el Pacto de Kyoto fija como objetivo que en 2020 el 20% de la matriz energética sea suministrado por energías renovables. Esto deja un 80% a ser suministrado por otras fuentes, principalmente del petróleo y del gas.

Así lo vemos en la nota dedicada a comparar los principales escenarios energéticos internacionales hasta 2030 o 2040, los que también fueron descritos en profundidad a lo largo de todo este año, en estas páginas.

Y como lo importante es que, más allá de cuáles sean las principales fuentes energéticas que conforman el *mix* de un país o de un continente, lo crucial es que todas contribuyan a la seguridad energética con la máxima limpieza y eficiencia, presentamos también una nota donde se expone que la Eficiencia Energética puede ser considerada un “mega yacimiento”, ya que el uso racional y eficiente de la energía puede generar ahorros que equivalen a varios yacimientos de importantes reservas.

Esto va siempre acompañado por el objetivo de disminuir todo lo posible las emisiones de carbono que se generan por la necesidad del ser humano de contar con energía, preservando el ambiente, a la vez que se optimizan costos y recursos.

Según dicen nuestros expertos, la clave está en que ningún país ponga “todos los huevos en una sola canasta”, porque todas las energías son necesarias para mantener un suministro sustentable y seguro en el tiempo. Por ende, la Argentina debe incorporar todas las fuentes de energía de una manera eficiente.

En el área de las notas técnicas, ofrecemos una caracterización geológica y de recursos asociados con los reservorios no convencionales del tipo *shale* de las cuencas productivas de la Argentina; al tiempo que describimos al sector hidrocarburiífero en la economía neuquina y el impacto del desarrollo de reservorios no convencionales sobre el empleo.

En el área de Integridad, ponemos el foco sobre reubicación de unidades de procesos.

E iniciamos con este número una serie de notas que hablan sobre las nuevas generaciones de jóvenes profesionales del petróleo y del gas, como la Generación. Los nuevos profesionales demuestran tener prioridades diferentes de las de los actuales ingenieros, técnicos o geocientistas, fenómeno que trasciende nuestras fronteras.

Y es imprescindible conocerlos mejor, ya que en sus manos está el futuro de nuestra industria.

¡Los esperamos el próximo número!

Ernesto A. López Anadón



Sumario



Tema de tapa | La matriz energética

08

Estadísticas

Los números del petróleo y del gas
Suplemento estadístico

Tema de tapa



10

La matriz energética argentina

Por Ing. Daniel G. Gerold

A la espera de las nuevas oportunidades energéticas, sobre todo, en lo que a hidrocarburos se refiere, el desarrollo de los recursos no convencionales y una mejor recuperación de los campos maduros, nuestro país presenta por ahora una matriz basada mayoritariamente en el gas natural, el petróleo y sus derivados.



14

La eficiencia energética en el transporte, un megayacimiento posible

Por Carlos Trentadue y Hugo Carranza

Los expertos en matriz energética están considerando el ahorro de la energía como una fuente de energía en sí misma, probablemente una de las más grandes ya que, utilizada de manera eficiente y racional, puede cumplir con el suministro de enormes espectros de la demanda.



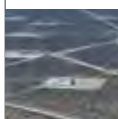
38

El futuro de los balances energéticos

Por Eugenia Stratta

Una comparación de los cuatro mayores estudios de proyección del mercado energético internacional, hacia 2035/2040.

Nota técnica



44

Características geológicas y recursos asociados con los reservorios no convencionales del tipo *shale* de las cuencas productivas de la Argentina

Por Lic. Luis Stinco y Dra. Silvia Barredo

En el presente texto se analizan en profundidad y de manera actualizada, los elementos que llevan a distinguir los reservorios convencionales de los no convencionales, con el foco puesto en los reservorios del país.



68

El petróleo y el gas en la economía neuquina: Impacto del desarrollo de reservorios no convencionales sobre el empleo

Por Lic. Ariel Carignano (Subsecretaría de Minería e Hidrocarburos de Neuquén)

Una cuantificación del esperado “derrame virtuoso”, que se espera que impacte en la población de la provincia a través del desarrollo del no convencional en la localidad patagónica, donde el sector hidrocarburífero aporta el 22% de los ingresos públicos a través de las regalías sobre la producción.



74

■ Relocalización de unidades de Procesos

Por *Andrés Buschiazzo, Carolina Torres y Gabriel Corvalán (YPF S.A.)*

Una descripción de la metodología de inspección aplicada al diagnóstico y reacondicionamiento de los equipos estáticos en el Complejo Industrial Luján de Cuyo de Argentina de YPF S.A., tras reubicar una unidad de Hidrotratamiento de Diesel y una unidad de Tratamiento de Aguas Ácidas provenientes de Filipinas.

Interés general



84

■ El paradigma generacional: el impacto de la personalidad en las organizaciones

Por *Ing. Eduardo J. Fernández*

Abrimos una serie de notas que reflexionan acerca de las nuevas generaciones como un fenómeno que trasciende nuestras fronteras, tanto en su aspecto laboral como parte de la problemática que afrontan los recursos humanos ante la falta de personal capacitado y de técnicos que abracen esta profesión, como también en lo relativo a la brecha de comprensión entre las generaciones que hoy manejan la Industria, y quienes lo harán en pocos años más.



92

■ Robots en la industria del petróleo y del gas

Por *Roxana A. Pallares*

Una introducción a la historia de los autómatas y su sofisticada aplicación a la industria de los hidrocarburos, sobre todo en sitios inhóspitos como el *deepwater*.

Actividades



102

■ 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.

108 **Novedades de la industria**

118 **Novedades del IAPG**

119 **Novedades desde Houston**

120 **Cursos de actualización 2014/2015**

122 **Índice de anunciantes**

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

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° 5, octubre 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.

Aderida 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 de instituciones 2006, 2014
- 1° Premio a la mejor nota técnica-CONICET 2011, 2012
- 1° Premio a la mejor nota científica 2010, 2011
- 1° Premio al mejor aviso publicitario 2010, 2011
- 1° Premio a la mejor nota técnica-INTI 2010
- 1° Premio a la mejor nota técnica-INTI 2008
- 1° Premio a la mejor nota técnica 2007
- 1° Premio a la mejor revista técnica 1993 y 1999
- Accésit 2003, 2004, 2008, 2012, en el área de producto editorial de instituciones
- Accésit 2005, en el área de diseño de tapa
- Accésit 2008, 2012, 2013, nota periodística
- Accésit 2009, 2013, 2014, en el área publicidad
- Accésit 2009, nota técnica
- Accésit 2010, 2011, 2012, 2013, notas de bien público
- Accésit 2010, 2012, 2013, 2014, notas técnicas-INTI
- Accésit 2011, notas técnicas-CONICET
- Accésit 2014, notas científicas
- 2° Accésit 2010, 2011, 2012, notas de bien público
- 2° Accésit 2010, en el área de revistas pertenecientes a instituciones

Comisión Directiva 2014-2016

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.
PETROBRAS ARGENTINA S.A.
AXION ENERGY ARGENTINA S.A.
GAS NATURAL BAN S.A.
TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR S.A. (TGS)
TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A. (TGN)
PAN AMERICAN ENERGY LLC. (PAE)
CHEVRON ARGENTINA S.R.L.
TOTAL AUSTRAL S.A.

TECPETROL S.A.
PLUSPETROL S.A.
CAPSA/CAPEX - (COMPAÑÍAS ASOCIADAS PETROLERAS S.A.)
METROGAS S.A.
SINOPEC ARGENTINA EXPLORATION AND PRODUCTION, INC.
APACHE ENERGIA ARGENTINA S.R.L.

WINTERSHALL ENERGIA S.A.
COMPAÑÍA GENERAL DE COMBUSTIBLES S.A. (CGC)
SIDERCA S.A.I.C.
PETROQUÍMICA COMODORO RIVADAVIA S.A. (PCR)
SCHLUMBERGER ARGENTINA S.A.
BOLLAND y 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.R.L.
GASNOR S.A.
ENAP SIPETROL ARGENTINA S.A.
LITORAL GAS S.A.
A- EVANGELISTA S.A. (AES)
BAKER HUGHES ARGENTINA S.R.L. (Bs. As.)
SOCIO PERSONAL
PALMERO SAN LUIS S.A.
CESVI ARGENTINA S.A.

Vocales Suplentes

Revisores Cuentas Titulares

Revisores Cuentas Suplentes

Titular

Ing. Ernesto López Anadón
Dr. Gonzalo Martín López Nardone
Ing. Ronaldo Batista Assuncao
Sr. Henry Nicola
Cont. Javier Gremes Cordero
Ing. Horacio Carlos Cristiani
Ing. Daniel Alejandro Ridelener
Ing. Rodolfo Eduardo Berisso
Ing. Ricardo Aguirre
Sr. Jean Marc Hosanski

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

Cont. Gustavo Albrecht
Dr. Santiago Marfort
Ing. Javier Mariano Martínez Álvarez
Ing. Miguel Angel Torilo
Ing. Abelardo Gallo Concha
Ing. Adolfo Sánchez Zinny
Ing. Daniel Omar Barbería
Sr. Jorge Scalla
Ing. Eduardo Michieli
Ing. Juan José Mitjans
Sr. Enrique Jorge Flaiban
Lic. Fernando Rearte
Lic. Rodolfo H. Freyre
Ing. Claudio Aldana Muñoz
Ing. Ricardo Alberto Fraga
Ing. Alberto Francisco Andrade Santello
Lic. Federico Medrano
Ing. Carlos Alberto Vallejos
Sr. Marcelo Horacio Luna
Ing. Gustavo Eduardo Brambati

Alterno

Sra. Silvina Oberti
Dr. Diego Saralegui
Ing. Daniel A. Santamarina
Ing. Daniel Alberto Perrone
Ing. Martín Yañez
Sr. José Alberto Montaldo
Ing. Fernando José Villarreal
Ing. Guillermo M. Rocchetti
Sr. José Luis Fachal
Dra. Gabriela Roselló
Ing. Héctor Raúl Tamanini
Lic. Marcelo Eduardo Rosso
Ing. Jorge M. Buciak
Lic. Rafael Alberto Rodríguez Roda

Sr. Dardo Oscar Bonín
Ing. Julio Shiratori
Lic. Gustavo Oscar Peroni
Ing. Carlos Gargiulo
Cont. 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 Flores Gómez
Ing. José María González

Una empresa con
los pies, las manos
y el corazón en la tierra.



ypf.com.ar

ORGULLOSOS
DEL PRODUCTO
DE NUESTRO SUELO

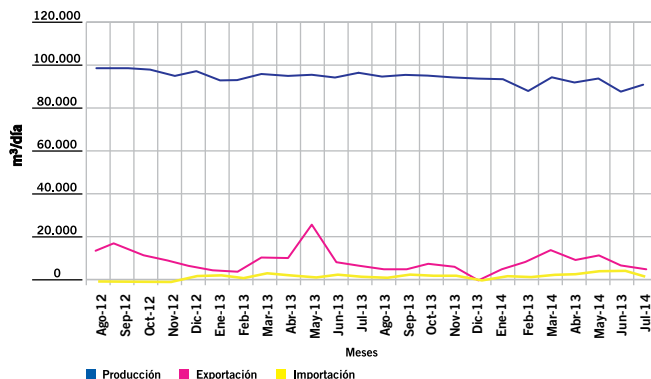
YPF

LOS NÚMEROS DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

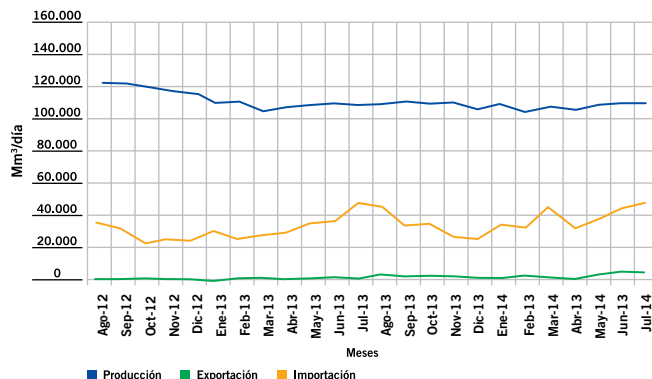


www.foroiapg.org.ar
Ingrese al foro de la
industria del petróleo y del gas

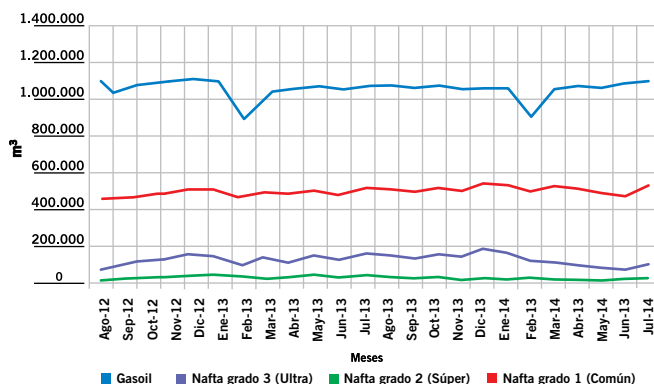
Producción de petróleo vs. importación y exportación



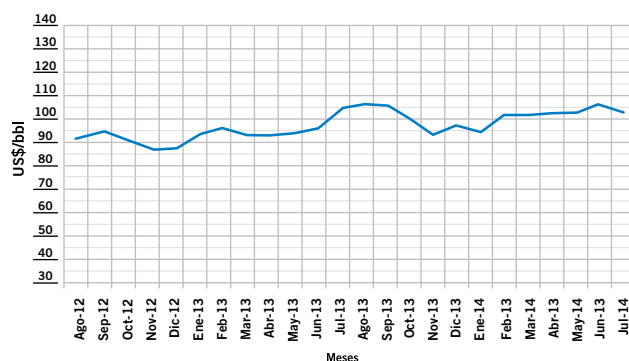
Producción de gas natural vs. importación y exportación



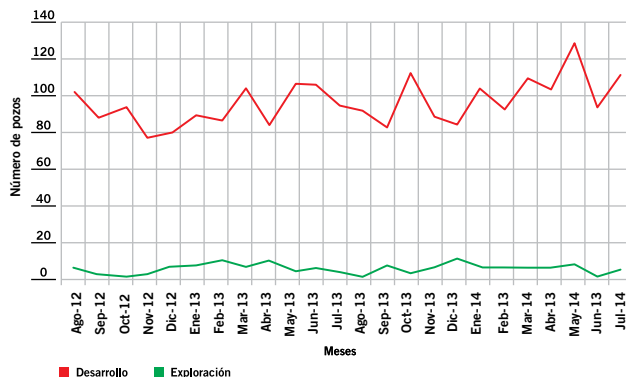
Ventas de los principales productos



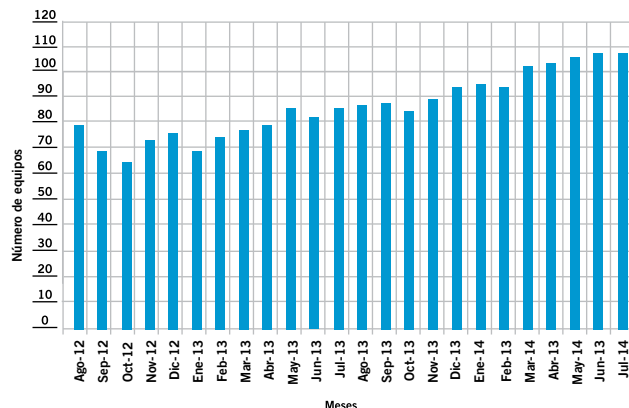
Precio del petróleo de referencia WTI



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



Total Austral, más de 30 años en Argentina

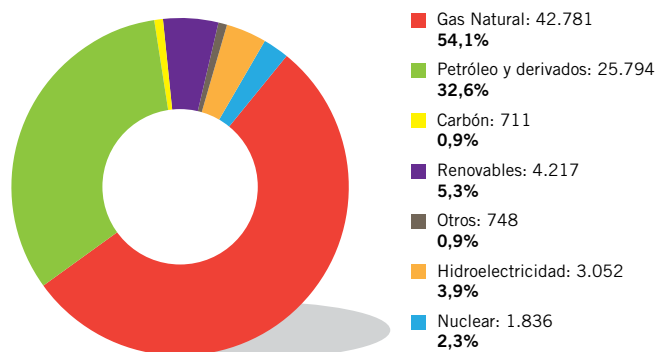


La matriz energética argentina

Por Ing. Daniel G. Gerold

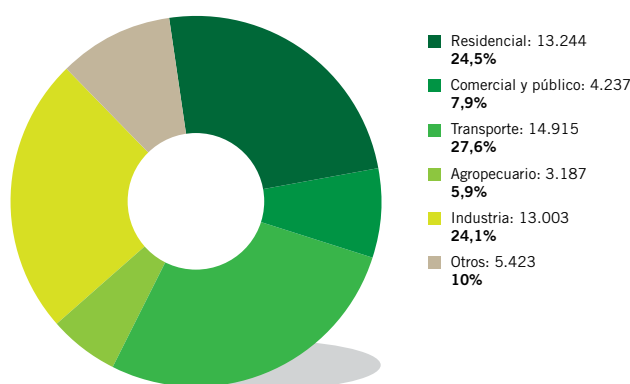
A la espera de las nuevas oportunidades energéticas, sobre todo, en lo que a hidrocarburos se refiere, el desarrollo de los recursos no convencionales y una mejor recuperación de los campos maduros, nuestro país presenta por ahora una matriz basada mayoritariamente en el gas natural, el petróleo y sus derivados.

La dependencia estructural del consumo primario energético de la oferta de gas natural y productos derivados del petróleo es muy notoria en la Argentina, alcanzando el 87,6% del total consumido. A diferencia de otros países de reservas y producción de petróleo y gas local similares a la Argentina, la oferta de carbón es reducida, y la de gas elevada, a pesar de las restricciones. La alta participación del gas natural reemplaza el consumo de combustibles líquidos, por lo cual la merma de oferta de gas presiona, demandando mayor oferta de combustibles como gas oil, *fuel oil* y naftas.



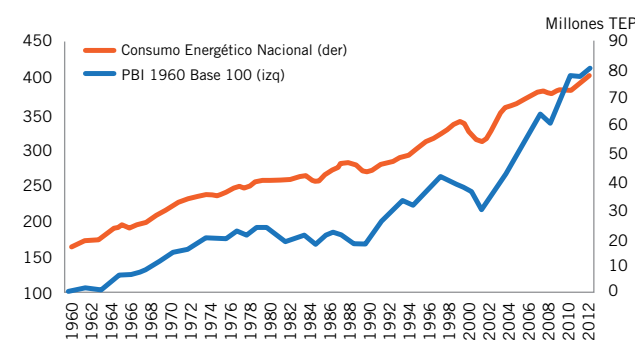
Consumo primario energético argentino (miles tep).

El consumo final de productos energéticos se encuentra equilibrado entre diferentes segmentos de la demanda, con un equilibrio entre los sectores residencial/comercial e industrial, con una elevada participación del sector de transporte, dada por un país de territorio extenso, con un sistema de transporte interno que privilegia el transporte de cargas y pasajeros por camión y ómnibus, demandando gas oil, por ejemplo.



Consumo final de energía 2012 (miles tep).

La correlación positiva entre crecimiento económico y demanda energética es clara en un país en desarrollo como la Argentina, por lo cual es posible inferir que la demanda de la sociedad por continuar creciendo llevará a una mayor demanda energética futura, que deberá abastecerse para permitir el desarrollo económico.



Consumo de energía y PBI en la Argentina.

Por las características estructurales de la economía y el consumo energético, la oferta y la demanda de combustibles tendrá relevancia creciente en los próximos años, en particular por la evolución de demanda de algunos productos energéticos como la electricidad, que dependen crecientemente de la disponibilidad de combustibles para generar la misma y satisfacer la demanda.

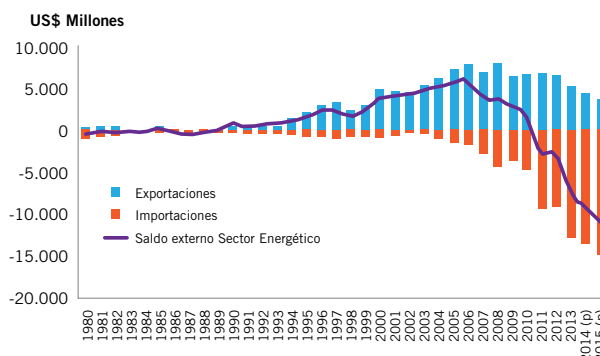
Por esto, este Informe, elaborado para la Cámara de Industrias Petroleras, procura por un lado mostrar la evolución de la industria durante los últimos años en nuestro país, haciendo hincapié en elementos comunes y relevantes a lo largo de diversas etapas:

- Disponibilidad de distintas calidades de crudo
- Demanda de productos y evolución tecnológica
- Recientes disposiciones de cortes de gas oil y naftas con biocombustibles (FAME y Etanol).

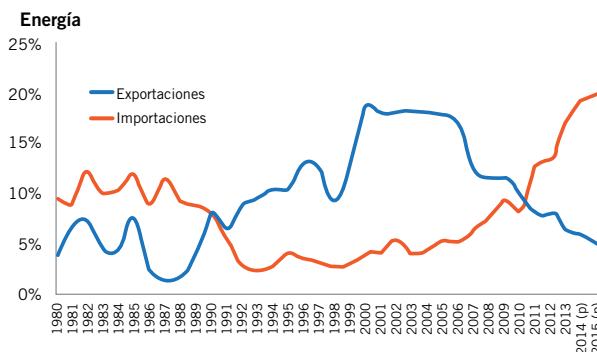
A partir de estos factores críticos, la refinación de petróleo y la consiguiente oferta de combustibles continuarán evolucionando y se irá adaptando a los cambios que la demanda requiera.

Por otro lado, es importante destacar que el actual escenario de negocios es diferente al que se verificaba algunos años atrás, en el que aún subsistía autoabastecimiento energético. Se observan actualmente importaciones crecientes de diferentes productos energéticos -entre los que se destacan combustibles de elevado consumo en la Argentina, como el gas oil y las motonaftas-, para satisfacer una demanda que aún paga precios inferiores a los de importación si no se computaran los impuestos al consumidor. Esta característica del mercado *Downstream* ha ido conformando un impacto macroeconómico de magnitud creciente, traducido en déficit en la balanza comercial específica del sector, y, por su relevancia, en la Balanza Comercial Agregada de la Argentina.

El desequilibrio de una demanda elevada que actualmente no puede ser satisfecha por la oferta local, lleva a importaciones de diferentes productos energéticos, entre los que se destacan el gas natural licuado, el gas natural de Bolivia, el gas oil y el *fuel oil* en invierno, motonaftas de diverso grado, un mix de condensado/gasolina desde Bolivia desde junio de 2012, y crudo liviano de Nigeria desde mayo de 2014. También se ha importado electricidad en períodos de alta demanda en algunas ocasiones. El impacto económico citado está induciendo a una modificación de políticas sectoriales con el fin de atraer inversiones que permitan incrementar el nivel de la oferta local de petróleo y gas a mediano y largo plazo, así como inversiones en refinación



Balance comercial energético.



Participación sector energético en balanza comercial argentina.

para adaptar el parque refinador actual a las necesidades de la demanda con requerimientos medio ambientales y de calidad de productos, pero también a la calidad de la oferta futura de petróleos producidos localmente.

Las importaciones de productos energéticos crecieron en los últimos años, alcanzando un estimado de US\$ 12.800 millones en 2013. El saldo neto es negativo, ya que las exportaciones energéticas -principalmente petróleo de la cuenca del Golfo de San Jorge- han experimentado reducciones anuales.

El saldo negativo sectorial estimado en US\$ 7.548 millones en 2013 constituye un incremento respecto a los US\$ 2.738 millones del 2012. El impacto macroeconómico

radica en que las importaciones energéticas ya representan más del 17,2% del total de importaciones de la economía argentina, con una probable evolución negativa hasta que las inversiones puedan revertir las tendencias estructurales descriptas previamente. ■

El Ing. **Daniel G. Gerold** es director de la consultora G&G Energy Consultant.



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 / www.norpatagonicaweb.com.ar



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

Schlumberger

La eficiencia energética en el transporte,

un megayacimiento posible

Por **Carlos Trentadue y Hugo Carranza**

Los expertos en matriz energética están considerando el ahorro de la energía como a una fuente de energía en sí misma, probablemente una de las más grandes ya que utilizada de manera eficiente y racional, puede cumplir con el suministro de enormes espectros de la demanda.

El mundo enfrenta hoy un crecimiento extraordinario de su población y de su demanda de energía. Solo el sector transporte consume alrededor de 2.500 millones de toneladas equivalentes de petróleo (MTEP), casi un tercio del consumo final de energía, abastecido principalmente por derivados de petróleo. Simultáneamente, se incrementa la concentración de la población mundial en megaciudades, agravando los problemas de tránsito, de ingreso y desplazamiento de personas y cargas.



El presente trabajo analiza el fenómeno de transporte y congestión producidos en grandes ciudades, como un problema de desperdicio de energía, y formula hipótesis de reducción de emisiones y de mejora de eficiencia, con restricciones de magnitud, distancias y tiempos.

Las hipótesis son elaboradas en dos direcciones: a) Racionalización del uso de los medios de transporte: uso óptimo de medios: aéreo-terrestre-marítimo, transporte público masivo vs. individual; y b) Conversión de las uni-

dades a electricidad (traslado de la pérdida de Carnot del motor a grandes centrales de generación, con ganancias de economía de escala). En ambos casos, las soluciones planteadas son sostenidas en procesos de repago de inversiones con gastos no realizados por mejoras de eficiencia. En esta primera parte, se trata solo el transporte terrestre.

Finalmente, el trabajo enuncia, a modo de inversión copernicana, que la implementación de una efectiva política de eficiencia en el sector transporte sería el mayor megayacimiento a descubrir en los próximos años, con la ventaja de no tener el riesgo minero.

Eficiencia energética en el transporte

Todas las actividades humanas dependen en gran medida de la disponibilidad y el uso de diversas formas y fuentes de energía para poder llevarlas a cabo. A tal punto esto impacta en el desarrollo de las sociedades, que algunos científicos han propuesto clasificar el nivel de avance tecnológico de las civilizaciones según la cantidad de energía que dichas civilizaciones, a escala planetaria, consumen. La más famosa de estas formas de clasificación, la escala de Kardashev, propuesta por el astrónomo soviético homónimo¹ en 1964, establecía tres niveles:

- Tipo I = la civilización que usa toda la energía recibida en el planeta desde el Sol. Esto es, aproximadamente, entre 10^{16} y 10^{17} watts.
- Tipo II = aquella civilización que usa toda la energía radiada por el Sol. Es decir, aproximadamente 4×10^{26} watts.
- Tipo III = la civilización que está en condiciones de usar toda la energía de la luminosidad de una galaxia como la Vía Láctea. Es decir, en el orden de 4×10^{37} watts.

Esta escala ha sido ampliada por varios científicos, como Karl Sagan² y Michiu Kaku³, entre otros, coincidiendo en que nuestro nivel presente es de 0.72, es decir menos que una Tipo I, estimando que se alcanzaría este nivel en 100 o 200 años.

Cualquiera sea el criterio que adoptemos, es claro que a medida que la civilización se desarrolla ejecutará mayor cantidad de acciones, y que estas consumen esa energía disponible, tanto para modificar el entorno a fin de adecuarlo a las actividades humanas, o para obtener recursos naturales requeridos por la sociedad y disponer de los excedentes, o para procesar esos recursos y transformarlos, y finalmente transferir los recursos o los bienes producidos entre las distintas etapas.

Existen diversas fuentes de energía que podrían ser usadas para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la humanidad. Por desgracia, uno de los principales desafíos a superar es que muchos de estos recursos no pueden ser transformados en reservas y explotados a un costo razonable.

Demografía al final del holoceno

Existe una vinculación directa entre el crecimiento de la población y el consumo de energía. Durante el siglo XX, el mundo incrementó exponencialmente su población. En 1900 existían 1.600 millones de habitantes que consumían



AESA

65
Años

**CONSTRUYENDO
JUNTOS EL FUTURO
CON ENERGÍA**

INGENIERÍA
FABRICACIÓN
CONSTRUCCIÓN
SERVICIOS

aesa.com.ar

YPF – Proyecto Nueva Unidad Coque A
Refinería La Plata, Buenos Aires, Argentina

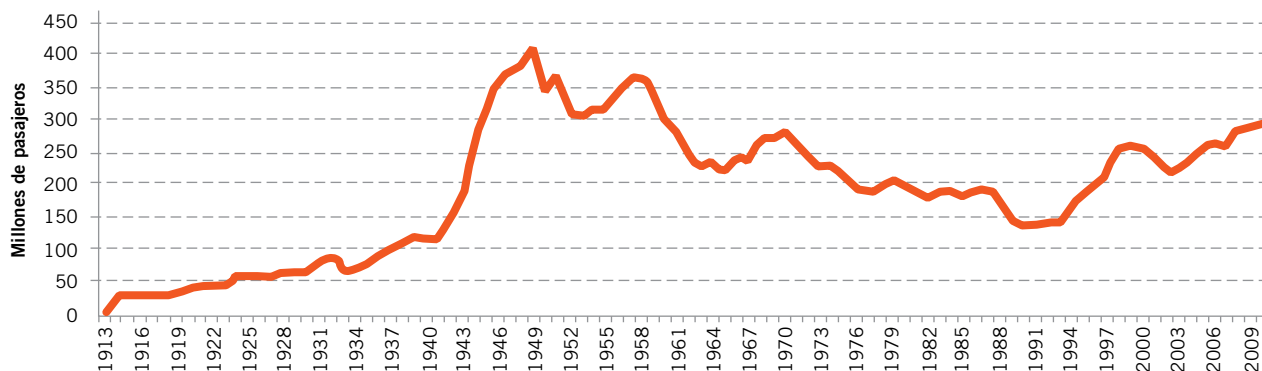


Figura 2. Evolución de los pasajeros transportados por la red de subterráneos desde su inauguración en 1913⁸.

la mayoría de ellas sin la adecuada infraestructura necesaria para albergar tal concentración de personas. Este fenómeno es llamado urbanización⁴. De hecho, hoy habitan más personas en ciudades que en zonas rurales en todo el planeta. En nuestro país, este fenómeno se anticipó, dado que ya en 1914, como consecuencia de la importantísima inmigración europea, más del 50% de la población residía en ciudades⁵, alcanzando hoy cerca del 93%⁶.

En la gran mayoría de las megaciudades, se ha producido un fenómeno de crecimiento rápido de la población, incluyendo la población local, la migración rural y la in-

migración; en todos los casos, estas concentraciones urbanas carecen de una adecuada infraestructura de ingreso y desplazamiento.

Solo por mencionar algunos ejemplos, podemos tomar la red de subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires, que prácticamente fue desarrollada antes de 1950 cuando la República Argentina tenía 16 millones de habitantes, permaneciendo con ligeros cambios desde entonces hasta el presente, mientras que la población alcanzó los 40 millones de habitantes (ver figura 2). O la red de carreteras nacionales, que en 1970 tenía unos 46.000 km, mientras que



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 m³/día y presiones hasta 350 Kg/cm².

Base Neuquén Emilio Bellenguer N° 3025 Pque. Industrial (Este) Tel: (54) 0299-441-3831 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 www.siam-arcon.com.ar	Base Comodoro Rivadavia Cagliero N° 112 Tel: (54) 0297-446-0802 arconcomodoro@sinectis.com.ar
--	---	--





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



Cumpliendo con las siguientes Normas:

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

INDURA
Ultra Soft



Sucursales propias en:

ARGENTINA

VENEZUELA

BRAZIL

CHILE

USA

CONSULTAS TÉCNICAS
0800-222-1403

Av. Patricios 1959 (1266)
Capital Federal - Buenos Aires
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

hoy alcanza los 38.000, aunque cabe aclarar que entonces solo un 45% era asfaltado y hoy un 76% lo está⁷.

Estos datos son relevantes cuando se considera que, ya en 2000, el 93% de toda la carga de Argentina se transportaba por modo automotor (aproximadamente 237 millones de toneladas), y en el 2010 este porcentaje alcanzaba el 95%, junto con poco menos del 100% del total de pasajeros interurbanos.⁹

La carencia de infraestructura de transporte, además de restringir la posibilidad de circular libremente, del impacto en los tiempos de los traslados de personas y mercaderías en la economía en general y en la calidad de vida de la población, tiene un impacto no menos importante en el sector energético.

Quizás sea necesario, además, establecer como hipótesis algunas premisas:

- a) El habitante en tanto usuario del sector energético demanda energía, no quiere ni necesita explicaciones, quiere energía.
- b) Algunas ONG ambientalistas solo plantean restricciones, en muchos casos basadas en opiniones y en tanto usuarios no resignan su demanda de energía.
- c) El comportamiento contradictorio de los individuos, que por un lado idealizan el automóvil, como un símbolo de estatus y confort, en una sociedad cada vez más adversa a los riesgos, a pesar de los más de 7.500 muertos promedio¹⁰ por año en accidentes de tránsito en Argentina; al mismo tiempo que comparten una actitud declamativa sobre su conciencia ambiental, pero están dispuestos a aceptar los costos tanto ambientales como de tiempo y de dinero por el uso y abuso de vehículos personales de transporte.

Transporte y consumo de energía

Desde mediados del siglo XIX, y hasta el presente, los fenómenos de transporte han tenido una evolución extraordinaria. El transporte de personas y mercaderías pasó de utilizar tracción animal y carbón-vapor, a consumir cantidades crecientes de energía, hasta alcanzar más de 2.400 millones de TEP en 2011, que representaron un tercio del consumo final de energía en el mundo. De estos, el 93% fueron derivados de petróleo y significaron más del 60% del consumo mundial de derivados (figuras 3 y 4).

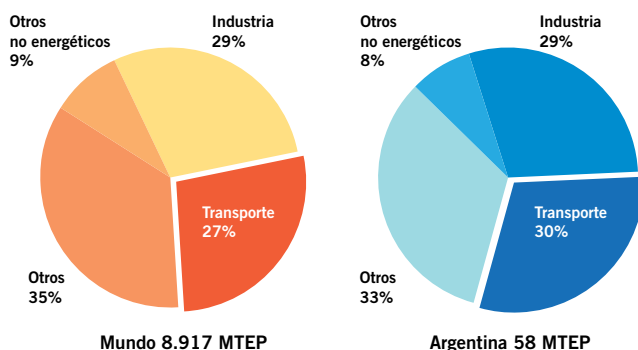


Figura 3. Consumo final de energía por sector en el mundo y en Argentina.

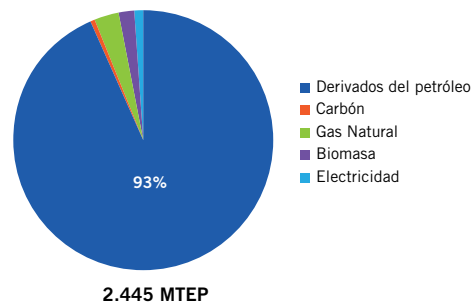


Figura 4. Consumo mundial de energía en el transporte por fuente.

Simultáneamente, la población mundial, que era de 1.262 millones de habitantes en 1850, creció a 7.000 millones de habitantes. Desde 1970 hasta hoy se duplicó la población mundial, se expandió el comercio y el tránsito internacional y se produjo la migración de población hacia grandes ciudades; muchas de estas se convirtieron desordenadamente en megaciudades, carentes de la infraestructura suficiente para albergar a millones de habitantes, transformando las ineficiencias del transporte en un uso ineficiente de la energía, en particular del petróleo.

Mientras que al inicio de la primera revolución industrial, las plantas productoras trataban de localizarse cerca de fuentes de energía (un yacimiento de carbón, un río o bosques con suficiente madera), o cerca del lugar de obtención de sus materias primas, el desarrollo de más eficientes medios de transporte, el uso de la electricidad o de combustibles fósiles como fuente de energía, permitieron un desarrollo espacial más flexible. Esta flexibilidad, que permitía ubicar una planta donde fuese económicamente más conveniente, sin depender únicamente de las fuentes de suministro, tanto de energía como de otros insumos, acercándolas a los mercados de consumo o a los nodos tecnológicos, se vio incrementada a principios del siglo XX, donde el desarrollo comercial de los motores de combustión interna, sobre todo para movilizar equipos de transporte, hizo posible el traslado eficiente de personas, bienes e información, y estimuló el desarrollo de la red de comercio global.

Con la internacionalización del comercio, el transporte se ha transformado en responsable de una parte creciente de la cantidad total de energía gastada para la ejecución de las actividades de nuestra sociedad. En particular, en países como el nuestro o de mayor nivel de desarrollo, el transporte representa entre un cuarto y un tercio del consumo total de la energía consumida.

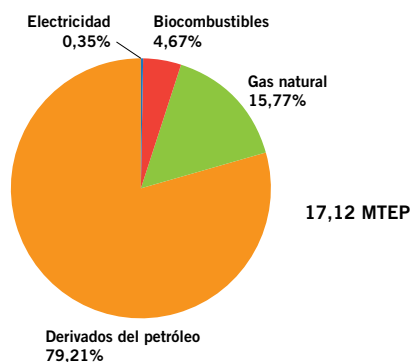


Figura 5. Consumo de energía en transporte por fuente en Argentina.

Los beneficios otorgados por esta flexibilidad dada por la movilidad, sobre todo en términos de un mejor aprovechamiento de las ventajas comparativas de cada localización de la industria, los servicios y la población, han compensado hasta ahora la creciente cantidad de energía empleada para sostenerla.

Transporte y energía

Los mercados de transporte están especialmente afectados por tres temas de energía:

- El nivel de precios de las diversas fuentes energéticas y su volatilidad, que dependen de diversas variables, que incluyen factores geopolíticos, comerciales y tecnológicos.
- Las consideraciones de impacto ambiental relacionadas con el uso de modos específicos y fuentes de energía y el objetivo de reducirlas.
- Los cambios tecnológicos que afectan el nivel de rendimiento de la energía por modo de transporte y terminales.

En este trabajo, nos ocuparemos solo del último de los factores.

El impacto del transporte en el consumo de energía se manifiesta no solo en el consumo directo de combustibles para la operación de los vehículos (figura 5), sino también en otros aspectos, que a veces no son considerados, como son:

- El consumo de energía para la producción de vehículos, su mantenimiento y la disposición final de los mismos al llegar al fin de su ciclo de vida, incluyendo los costos asociados a la extracción, transporte y procesamiento de todas las materias primas necesarias para obtener el producto terminado.
- El consumo de energía requerido para la construcción y mantenimiento de la infraestructura relacionada, desde puertos, aeropuertos, ferrocarriles, rutas, calles, autopistas, estaciones de servicio, etcétera.
- El consumo de energía requerido para la producción y comercialización de energía, incluyendo los procesos de exploración, extracción, refinado y distribución de combustibles o generación y transmisión de energía.

Producción de combustibles a partir de hidrocarburos: Sin entrar en un gran nivel de detalle, el proceso de destilación y refinado del petróleo crudo permite obtener un rendimiento de alrededor de un 85% en la producción de combustibles para

distintos tipos de motores¹¹, tomando datos de las refinerías de EE.UU. El resto del proceso en la refinería permite obtener otros productos comercialmente interesantes, algunos destinados también al mercado de combustibles, no para transporte, con alrededor de un 7 a 8% de pérdidas.

Pero este combustible debe ser distribuido, desde las refinerías a los centros de consumo y a los puntos de expendio; actividades estas que podrán ser ejecutadas con el uso de *poliductos*, en el primer caso, y luego con camiones cisterna en el segundo. Por lo tanto, dentro de los factores de eficiencia a considerar, también debemos incluir las pérdidas que se producen en esta etapa, aplicable a todos los energéticos químicos, es decir, hidrocarburos o hidrógeno.

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
 ELECTRICIDAD DEL VALLE S.A.

Y somos conscientes de que la contabilidad de los balances de energía nacionales y mundiales excluye el rendimiento efectivo de utilización, es decir, las pérdidas de Carnot que ocurren en la utilización de los vehículos.

Qué es la eficiencia energética

La eficiencia energética puede definirse como la «utilización de la misma cantidad de energía para proporcionar mayor cantidad de bienes o servicios».

En física (e ingeniería), es generalmente representada por la relación entre la energía útil producida por un sistema con respecto a la energía suministrada al mismo con ese fin. Se la suele abreviar con la letra griega eta minúscula, η :

$$\eta = \frac{E_{\text{útil}}}{E_{\text{suministrada}}}$$

Nos permite disminuir la **intensidad energética**, concepto este también de definición intuitiva, pero no siempre acertada. La misma expresa la relación entre la cantidad de energía necesaria para producir una unidad de Producto Interno Bruto (PIB). Es una forma indirecta de medir, aunque de naturaleza econométrica, la eficiencia energética, aunque no son equivalentes, dado que este término también depende de otras variables, como los niveles de precios, la actividad económica, la estructura productiva, etcétera. No debe confundirse con las inten-

sidades energéticas que se usan para definir el consumo de energía por unidad de producto terminado (kWh/ton acero, por ejemplo).

Volviendo a la eficiencia energética, podría decirse que es la fuente de suministro de mayor crecimiento en el mundo, o como expresáramos en el título, el mayor megayacimiento descubierto en los últimos años.

Eficiencia energética no es ahorro de energía. Conservación de la energía es reducir el uso de un bien o servicio para ahorrar energía. Por ejemplo: apagar una luz es conservación de energía. Sustitución de una lámpara incandescente por una lámpara LED (que utiliza mucha menos energía para producir la misma cantidad de luz), es eficiencia energética.

En el caso particular del transporte, la EfE se puede medir de distintas maneras, ya sea a través de los consumos específicos para mover una carga en Jules/km o kWh por cada 100 pasajeros por km, vinculándolos con el tiempo empleado para realizar estos recorridos. Es así que podemos analizar la figura 6. EfE de varios vehículos comparando consumos específicos cada 100 pasajeros a velocidades típicas, donde observamos consumos energéticos típicos para mover pasajeros o cargas, a distintas velocidades.

Un indicador alternativo de EfE es la medición de emisiones de GEI (gases de efecto invernadero), en particular CO₂, asumiéndose que una mejora en EfE disminuirá las cantidades relativas de GEI producidos. De hecho, muchos países que no tienen legislación específica respecto de



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

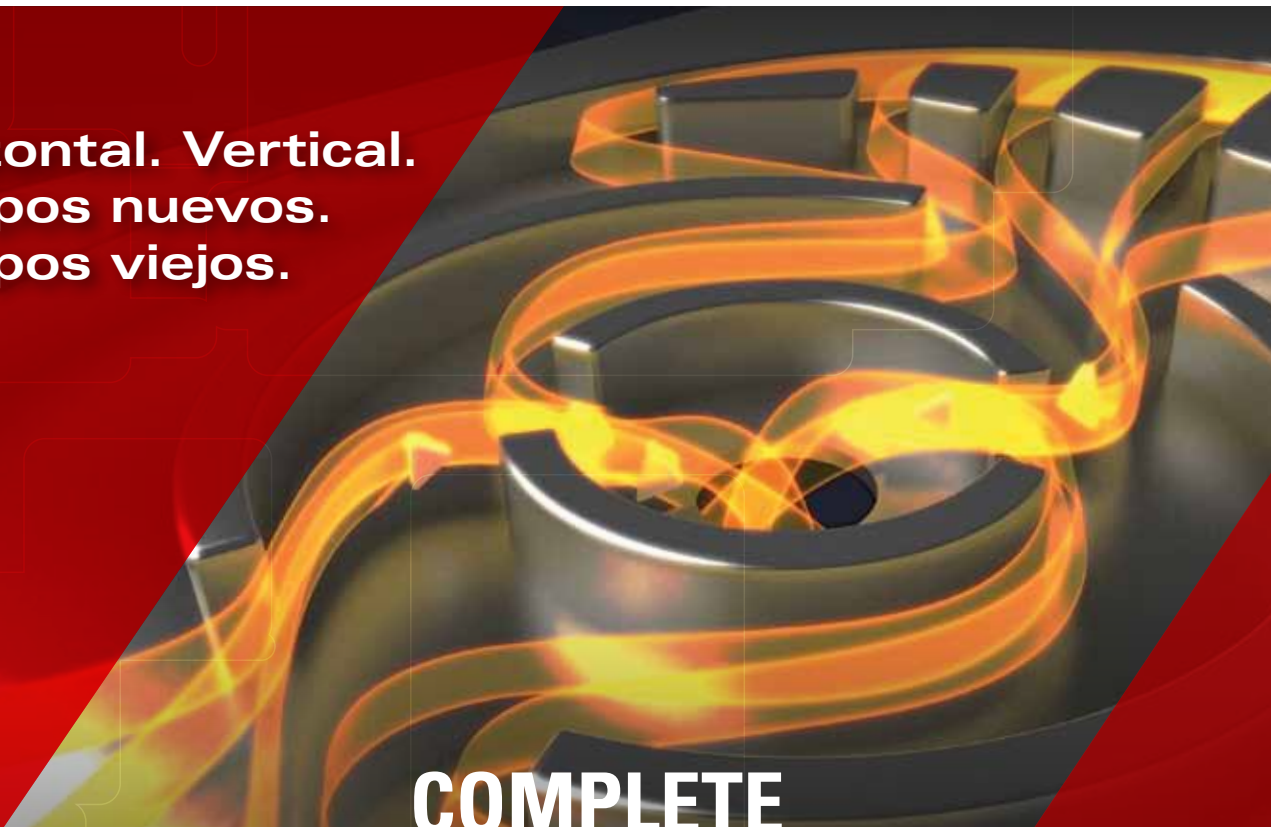
 **MWH**[®]

BUILDING A BETTER WORLD | mwhglobal.com

Marcelo T. de Alvear 612 Piso 2
011 5274 3100
info@mwhglobal.com.ar



**Horizontal. Vertical.
Campos nuevos.
Campos viejos.**



**COMPLETE
WITH
THE LEADER.**

Lograr más petróleo, menos agua y gas, no podría ser más simple. En campos petrolíferos donde el control de agua/gas y de la producción es un desafío—y producir más petróleo es su máspreciado objetivo—el dispositivo autónomo de control de influjo EquiFlow® de Halliburton es un cambio drástico que va más allá de los dispositivos de control de influjos (AICD, por sus siglas en inglés). Electrónico, sin partes móviles, ni conexiones a la superficie, este dispositivo que es una primicia en la industria ayuda a controlar el flujo de agua/gas en los pozos, minimiza la producción de agua/gas, y reduce el costo y el riesgo de tener que manejar fluido excesivo en la superficie. Además ayuda a incrementar las reservas recuperables para extender la producción de su pozo.

¿Cuál es su reto de producción? Para encontrar soluciones, visite Halliburton.com/Equiflow ➤

HALLIBURTON

Solving challenges.™

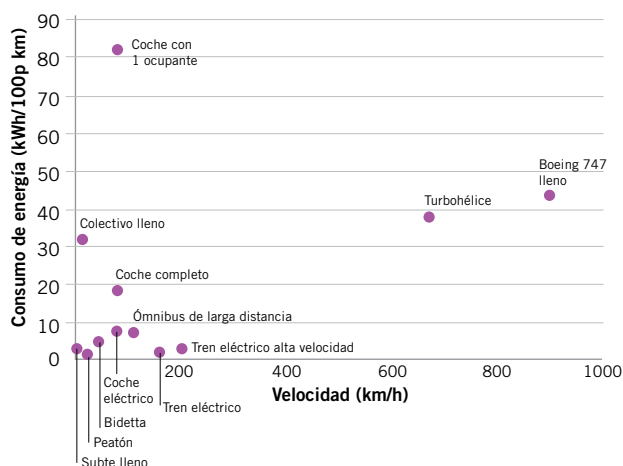


Figura 6. Efe de varios vehículos comparando consumos específicos cada 100 pasajeros a velocidades típicas¹².

estándares de consumo de combustible, sí tienen regulaciones respecto de emisiones.

La preocupación por la eficiencia energética a nivel global proviene de la combinación de tres ideas fuerza: el incremento de costos de combustibles y su impacto en la cadena de suministro; la creciente preocupación por la seguridad energética; y, por último, la conciencia ambiental y el impacto del uso cada vez mayor de recursos no renovables con la consecuente emisión de GEI.

Es por esto que cualquiera que fuese la priorización que se les quisiese dar a dichos factores, el objetivo de todos los países es incrementar sus niveles de eficiencia energética. Para lograrlo, en el caso del transporte, podemos pensar en acciones en cuatro campos:

- **Tecnología:** haciendo vehículos más eficientes, optimizando equipamiento existente, desarrollando combustibles alternativos, entre otras.
- **Operación de los sistemas de transporte:** reducción de cargas, desarrollo de mejores prácticas de empleo, optimización y racionalización de uso mediante controles automáticos y economías de escala, etcétera.
- **Infraestructura:** desarrollo y mantenimiento de nuevas vías alternativas de comunicación, gerenciamiento automático del tránsito, cualquiera sea el modo, mejora del diseño de terminales para minimizar tiempos muertos, etcétera.

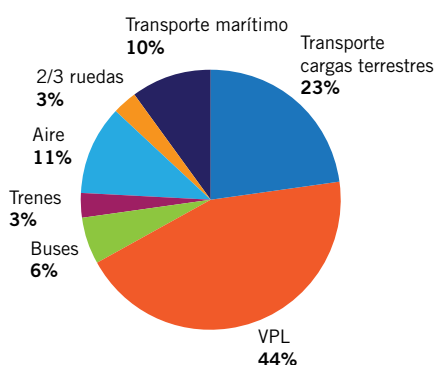


Figura 7. Consumo mundial de energía en transporte por modo (IEA 2010).

- **Política:** apoyo positivo al cambio de flota a través de la reducción de impuestos de vehículos más eficientes (eléctricos, híbridos, diesel, etcétera); imposición de legislación con estándares de eficiencia mínimos, etcétera.

Modos de transporte

Además de estas consideraciones iniciales, el consumo de energía relacionado con el transporte en sí mismo tiene características diferenciales dependiendo del modo, terrestre, marítimo o aéreo, en que este se ejecute.

El transporte terrestre

El modo terrestre representa el 79% del consumo total de energía para el sector transporte. En esta primera entrega solo nos referiremos al modo terrestre.

Probablemente, el mayor salto en productividad de la historia de la humanidad haya sido producido por los primeros motores, primero a vapor y luego a combustión interna, que permitieron, además de impulsar la producción de bienes y servicios, la posibilidad de transportar estos bienes desde los centros donde eran producidos hacia donde se los demandaba para su consumo.

Esto se puso en práctica a partir de principios del siglo XIX, con la instalación de ferrocarriles impulsados por locomotoras, primero para transporte de minerales y carga y luego de pasajeros¹³. Pero este incremento del producto bruto mundial vino acompañado por un incremento del consumo de bienes y servicios, lo que a su vez solo fue y es posible por la posibilidad de transportar bienes y personas en cantidades nunca antes pensadas, ...¿pero lo hacemos de manera más eficiente?

Como podemos observar en la figura 7, cerca del 80% del consumo de energía realizado por el transporte es debido a los distintos modos terrestres, y también es el responsable del consumo final de más del 63%¹⁴ de todos los derivados del petróleo.

Estos modos incluyen a los vehículos livianos de pasajeros (VPL: automóviles y camionetas), los camiones de carga de distinto porte, los vehículos de transporte de pasajeros (colectivos y autobuses), los vehículos motorizados de dos o tres ruedas (motonetas, motocicletas, triciclos, etcétera), y los ferrocarriles, tanto de carga como de pasajeros.

Como puede verse en la Tabla 1, la cantidad de VPL registrados en el mundo ha crecido desde 1990 un 2,5% anual promedio (3,3% en el caso de nuestro país), y la tendencia es que esta situación se mantenga, o incremente, dado que uno de los factores subjetivos que afecta el transporte es que se identifica un mejoramiento del estándar de vida con la posesión de más VPLs.

País	1990	2000	2005	2008	2010	2011
Argentina	4.284	2.060	5.340	6.244	7.605	8.413
Brasil	12.127	15.393	18.370	21.884	25.541	27.491
China	1.897	3.750	8.900	18.270	34.430	43.220
India	2.300	5.150	7.654	9.400	13.300	14.165
EE.UU.	143.550	127.721	132.909	135.882	129.053	127.577
Total mundial	444.900	548.558	617.914	667.630	723.567	747.358

Tabla 1. Cantidad de VPLs registrados en el mundo¹⁵ en miles.

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

 **MEGA**
COMPAÑÍA MEGA S.A.

País	1990	2000	2005	2011
Argentina	1.501	1.554	1.730	2.745
Brasil	936	3.917	4.653	7.164
China	4.314	9.650	21.750	50.280
India	2.050	2.390	4.145	9.949
EE.UU.	45.106	85.579	104.788	121.355
Total mundial	138.082	203.272	245.798	322.081

Tabla 2. Cantidad de camiones registrados en el mundo.

Los diferentes escenarios del WEC¹⁶ referidos al transporte, asumen que la cantidad de VPL para el 2050 variará entre 2,2 a 2,6 veces la cifra del 2010.

En la Tabla 2 podemos ver la evolución de la flota mundial de camiones de transporte de cargas. El crecimiento en este rubro ha sido impulsado fuertemente desde Asia,

en los últimos diez años, tanto por China como por India, con 421% y 316% respectivamente, mientras Brasil creció un 83% y Argentina un 77%.

Si bien es difícil obtener estadísticas globales sobre vehículos de dos o tres ruedas motorizados, una simple mirada a las calles de nuestra ciudad nos indicará el crecimiento vertiginoso de motos y motocicletas en los últimos años, donde, desde 2010 y hasta 2013, se patentaron 2.637.000 unidades de este tipo de vehículos¹⁷. Este crecimiento también se repite en otras regiones del planeta, en particular Asia, donde se produce el 95% de estos. Este crecimiento ha sido tan pronunciado en algunos casos, que China¹⁸ prohibió la circulación de vehículos de este tipo con motores a combustión interna tanto en Beijing como en Shanghai, lo que ha promovido el uso de e-bikes,

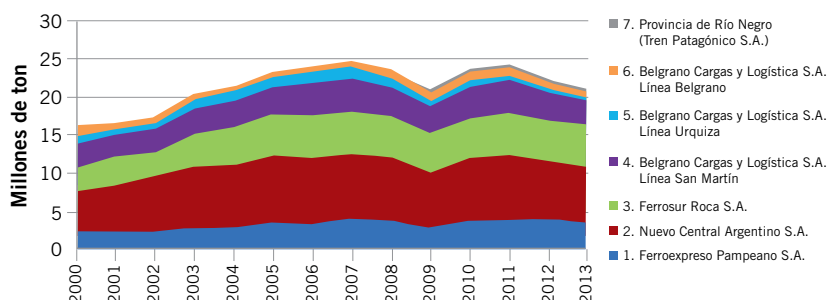


Figura 8. Cargas transportadas en Argentina por el ferrocarril (cifras de la CNRT).

“Somos especialistas
en procesos de cambio de
Sistemas ERP”


Pragmatica
consultores

Somos especialistas en procesos de cambio de Sistemas ERP, desde la Selección del Software hasta el Control de Calidad (QA) de la implementación. Contamos con una metodología probada exitosamente en la industria, y certificada bajo normas ISO 9001:2008.

Tenemos experiencia concreta en proyectos de cambio de sistemas ERP en empresas de Oil&Gas.

Para más información conozca nuestro nuevo sitio web
www.pragmaticaconsultores.com 

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 refineries 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



TECHINT
Ingeniería y Construcción



bicicletas con motor eléctrico, que llegan a 100 millones en este país.

Respecto de los ferrocarriles, de acuerdo a la IEA, en nuestro país se mueven a electricidad casi en un 100%, incluyendo los sistemas diesel-eléctricos, siendo mínimos los consumos de otros combustibles, derivados del petróleo o carbón, mientras que en el mundo son responsables de un 3% del consumo final de energía.

En la figura 8, podemos ver la evolución de los últimos años de las cargas transportadas por el ferrocarril en nuestro país, de acuerdo a las cifras de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte¹⁹. Asimismo, de acuerdo a un informe de la CEPAL²⁰, se puede ver que la cantidad de cargas transportadas por este modo era de poco más de 19 millones de toneladas en 1982, decreciendo hasta 1995, con poco menos de 14 millones de toneladas.

Respecto al material rodante, este decayó desde 1980 hasta el año 2000, desde donde no hay estadísticas disponibles, como puede verse en la tabla 3.

	Vagones de carga	Locomotoras	Vagones de pasajeros	Otros	Total
1980	42.210	1.128	1.986	980	46.304
2000	28.076	780	2.192	323	31.280

Tabla 3. Material rodante 1980 - 2000 en ferrocarriles argentinos²¹

Por último, con referencia al transporte público de pasajeros por modo terrestre, este es realizado en su gran mayoría entre centros urbanos por modo automotor, mientras que en el gran Buenos Aires comparten esta tarea el ferrocarril de superficie, los subterráneos y los ómnibus.

Como podemos observar en la figura 9, en el área metropolitana de esta megaciudad se transportan anualmente un promedio de 2,1 mil millones de pasajeros.

Si de alguna manera se pudiese ahorrar un minuto en el viaje de cada uno de esos pasajeros, tendríamos una economía de casi 37 millones de horas/hombre por año, o sea, casi 100.000 horas por día que podrían ser aprovechadas en actividades más productivas²³.

Características comunes de los medios de transporte terrestre y tecnologías

Los medios de transporte terrestre, como vimos anteriormente, son por un lado los VLP, los camiones de carga, los ómnibus de transporte de pasajero de corta y larga distancia, los vehículos de 2 y 3 ruedas motorizados y, por otro, los ferrocarriles de superficie y subterráneos.

Para los primeros, podemos decir que al presente existen cuatro tipos de configuraciones motrices comercialmente difundidas. Estas son:

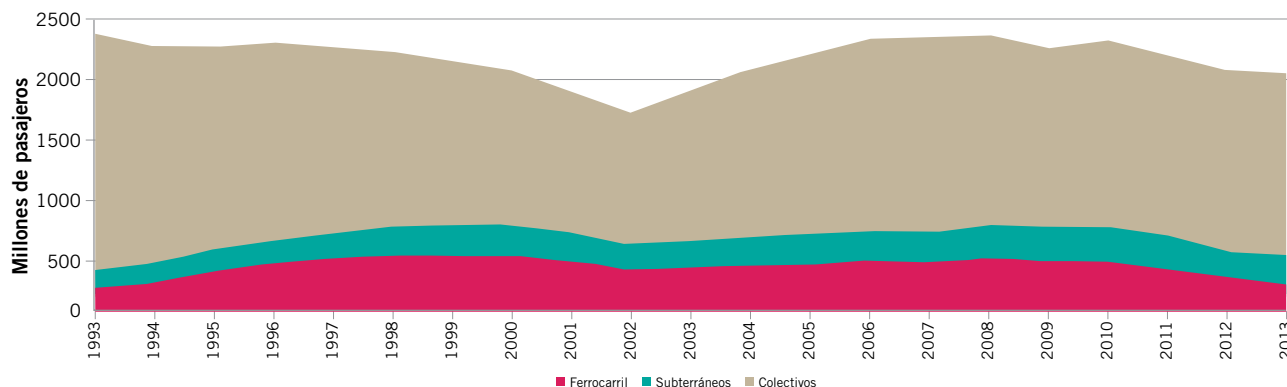


Figura 9. Pasajeros transportados por riel y colectivos en el área metropolitana del gran Buenos Aires²².

- Vehículos con motores de ignición a chispa (Otto y de dos tiempos), es decir el típico motor naftero.
- Vehículos con motores de ignición por compresión (Diesel), es decir el típico motor gasolero.
- Vehículos híbridos con motor de ignición a chispa (eléctrico-nafta), es decir vehículos que poseen un motor de combustión interna a nafta y uno o más motores eléctricos, alimentados por baterías, como el Prius de Toyota.
- Vehículos con motores de ignición a chispa que pueden funcionar con Nafta o Gas (LPG-GNC).

Los motores de combustión interna convencionales, de encendido por bujía (SIE), tienen gran potencial de mejora en la eficiencia del vehículo para las próximas décadas.

Los diesel tienen una eficiencia del 30% superior a los de nafta a igualdad de tamaño.

En el futuro (20/30 años) se espera sean comercialmente significativos otros:

- híbridos Diesel, es decir como los actuales híbridos pero el motor a combustión interna tipo Diesel;
- híbridos enchufables nafteros, es decir similar a los híbridos anteriores pero con un sistema de recarga de las baterías conectando estas a la red, como la última versión del Prius de Toyota; híbridos enchufables diesel;
- vehículos eléctricos puros, es decir aquellos que poseen solo motores eléctricos, alimentados por baterías que deben recargarse conectándose a la red; y
- vehículos a celda de combustible (FCV) (60% EfE termodinámica real), aunque su difusión comercial depende del precio de las opciones anteriores, dado que al presente están condicionados tanto por la posibilidad de abaratamiento del vehículo por un lado, como por el establecimiento de la red de suministro del combustible finalmente utilizado, (H_2 , metanol, etcétera), por el otro²⁴.

Para los vehículos sobre rieles, las tendencias son a la electrificación, ya sea directa o a través de motores diésel, que mueven generadores que a su vez alimentan motores eléctricos que son los que finalmente mueven el tren.

Para cualquiera de los anteriores, las ecuaciones físicas que gobiernan el movimiento son similares²⁵. Del estudio de estas, podemos concluir que la energía empleada para transportar algo es fuertemente dependiente del peso total transportado (vehículo y carga). Por lo

que en todos los casos, un objetivo de diseño para obtener un vehículo EfE será la disminución del peso del mismo.

En el pasado, la única manera de lograr ese objetivo era a través de la reducción de tamaño, con lo que en algunos casos se incrementaba el riesgo de los pasajeros en caso de accidentes. Con la accesibilidad a nuevos materiales (materiales compuestos, plásticos, fibras de carbono, etcétera), la reducción de peso puede lograrse sin sacrificar el espacio interior o la seguridad del vehículo.

En general, los vehículos de combustión interna son hoy mucho más eficientes desde el punto de vista energético que hace 40 años²⁶. En algunos casos, esto ha sido impulsado por medidas como el establecimiento de están-



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 - info@dpisa.com.ar

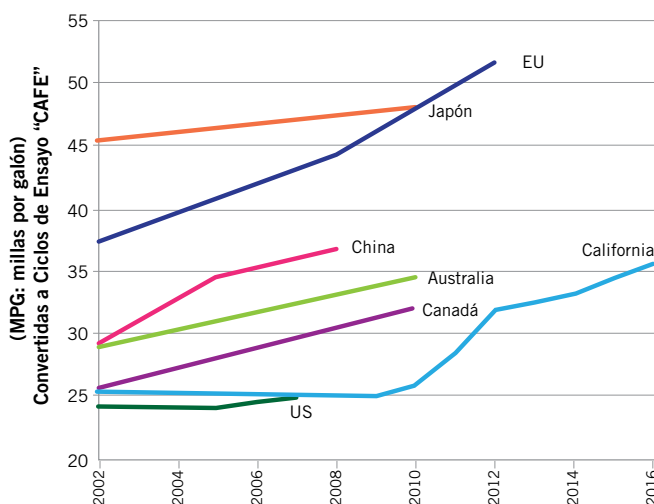


Figura 10. Rendimientos obligatorios para distintos países para VPL en millas por galón²⁸.

dares mínimos de consumo (kilómetros por litro, millas por galón o litros por kilómetro, dependiendo del país o región). O de manera indirecta, a través del establecimiento de máximos permitidos de emisión de CO₂, como es el caso de la Unión Europea.

En la figura 10, podemos ver el crecimiento de las exigencias respecto de consumo para la mayoría de las grandes

Motor	Incremento EfE
Tiempo de apertura y levantamiento de válvulas variable: mejora la eficiencia del motor optimizando el flujo de combustible y aire para distintas velocidades.	5%
Desactivación de cilindros: ahorra combustible mediante la desactivación de cilindros cuando no están en uso, por no requerirse su contribución para el rendimiento del auto.	7.5%
Turbocargadores y supercargadores: aumentan el poder de motor a igualdad de tamaño, permitiendo reducirlo sin sacrificar el funcionamiento del auto; o aumentar sus prestaciones sin perder economía de combustible.	7.5%
Sistema de arranque/generador integrado: enciende y apaga automáticamente el motor del vehículo cuando este se detiene, para de esta forma reducir el combustible consumido durante ralentí.	8%
Inyección directa de gasolina: (con turbocargador o supercargador) ofrece mayor rendimiento con menor consumo de combustible.	11-13%
Transmisión	
Transmisiones Continuamente Variables: tienen un número infinito "de cambios", ofreciendo una aceleración continua y mejor economía de combustible.	6%
Transmisiones Manuales Automatizadas: combinan la eficiencia de la transmisión manual con la comodidad de la automática (el cambio de marchas es realizado por una computadora).	7%

Tabla 4. Algunas tecnologías para el incremento de EfE²⁹ de vehículos.

economías, siendo destacable que Europa, Japón y China tienen una legislación más demandante que los EE.UU.

Respecto de camiones, las mismas consideraciones anteriores son aplicables, con la ventaja de que la mayoría de

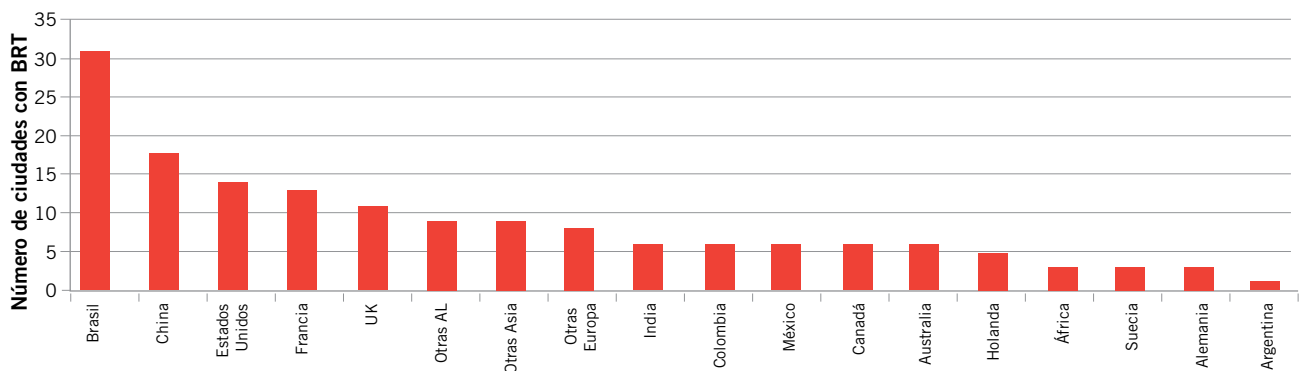
ADDING VALUE
TO OUR CLIENTS
**AGREGANDO VALOR
A NUESTROS CLIENTES**

Transporte marítimo y fluvial
de petróleo crudo y subproductos,
remolcadores de puerto y
remolcadores offshore.

Marine and fluvial transportation
of crude oil and byproducts,
harbour towage and offshore
vessels services.

Antares Naviera

Edificio Torre Bouchard | Tel. Fax: 54.11.4317.8400 / 8403
 Bouchard 547 / Piso 21 / C1106ABG / Buenos Aires / ARGENTINA
www.antaresnaviera.com



Fuente: Universidad de Berkley.

Figura 11. Algunas ciudades con BRT³⁰.

la flota de carga se mueve con motores Diesel, de por sí un 30% más eficientes que los nafteros²⁷.

La tecnología para mejorar el rendimiento energético de motores a combustión interna ya se encuentra disponible, y algunas de ellas, junto con los incrementos de Efe esperados o comprobados experimentalmente, pueden ser vistas en el cuadro siguiente (Tabla 4).

Un buen ejemplo de un sistema de transporte público colectivo, no dependiente directamente de la tecnología, y que ha probado ser una muy buena fuente de incremento de la eficiencia energética, son los llamados en inglés *BRT* (*Bus Rapid Transport*) o sistemas de autobuses rápidos de transporte, que son una alternativa interesante desde el punto de vista de la infraestructura a los sistemas de transporte de pasajeros sobre riel, siendo intermedio entre los servicios de subterráneos y colectivos en cuanto a capacidades (figura 11).

Buenos Aires se ha convertido en los últimos años en otra ciudad en adoptar este sistema que fue iniciado en Curitiba, Brasil, y que hoy se ha distribuido por muchas otras ciudades del mundo.

La aplicación de este concepto ha dado origen al Metrobús, una solución de planeamiento urbano que apunta directamente a la eficiencia energética, con dos líneas operando al presente y algunas en construcción³¹. La línea Juan B. Justo transporta 150.000 pasajeros por día y la 9 de Julio 200.000. Es decir que, si suponemos viajes de ida y vuelta, tendríamos 175.000 pasajeros que diariamente usan este medio de transporte. Asumiendo que 1 de cada cuatro utilizara un auto para su desplazamiento en caso de no contar con este sistema, este evita que se muevan 43.750 autos diariamente. Considerando un movimiento promedio de 20 km por día por auto, con un consumo estándar en ciudad de 9 litros/100 km durante 220 días por año, este sistema permite economizar cerca de 17 millones de litros de combustible. Teniendo en cuenta que nuestro país consumió aproximadamente 17 mil millones de litros de combustibles durante el año 2013³², podemos decir que con este sistema el país ha economizado un 1% de ellos.

Estos sistemas son particularmente efectivos para ciudades entre 100.000 y 500.000 habitantes, que de acuerdo a los estudios de UNHabitat³³, son donde se concentrarán los próximos 2 mil millones de personas que habiten urbes de aquí a 2025, logrando transporte confortable y rápido sin necesidad de invertir las cantidades requeridas para transporte por riel (subterráneos o superficie).

Congestión, infraestructura y caos vehicular

Lo expresado en los puntos anteriores, y en un trabajo publicado por la Academia Nacional de Ingeniería³⁴ sobre la participación de los distintos modos del transporte en la Región Metropolitana de Buenos Aires, muestra que el 90% se realiza por autopistas, rutas, avenidas o calles, y solo un 10% por subterráneo y tren. Al analizar los problemas de congestión de tránsito y sus posibles soluciones, destacamos varias alternativas que ofrecen soluciones parciales; todas requieren sendas inversiones para satisfacer fenómenos de punta o de capacidad máxima o pico.

- Incremento de la capacidad de transporte de la flota de particulares y buses mediante inversiones en autopistas, avenidas, cruce bajo nivel y rotondas en intersecciones y desvíos. Cualitativamente, representa adelanto de inversiones en infraestructura vs cierta fluidez en tránsito con el consiguiente ahorro de energía.
- Transferencia del modo de traslado de pasajeros del automóvil particular a la red de trenes y subterráneos confortables y confiables. Nuevamente, requiere fuertes inversiones en equipamiento y campañas realistas de promoción.
- Promover medidas de corrimiento del horario de trabajo en empresas y organizaciones antes o después de las horas pico de 9 y 18 hs. Este corrimiento prácticamente





EMPRESA NEUQUINA DE SERVICIOS DE INGENIERÍA S.E

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



A	Pérdidas en refinería, conversión de petróleo crudo en derivados	10%
B	Pérdidas en la producción de electricidad última tecnología pérdida de transformación de calor en trabajo por Carnot	40%
C	Pérdidas en vehículos a combustión interna (no incluido en la contabilidad de los balances energéticos) pérdida de transformación de calor en trabajo por Carnot	70%
D	Pérdidas en vehículo eléctrico	5%

Tabla 5. Valores medios de pérdida de energía.

de bajo costo aplanaría la demanda de tránsito en horas pico.

- d) El incremento del uso de la electricidad en autos, trenes y ómnibus, traslada la pérdida de Carnot producida en el vehículo, que no es contabilizada en los balances energéticos, al sector generación eléctrica, que utiliza equipos de alta eficiencia, como son los ciclos combinados. Obteniendo entonces mayor eficiencia al pasar del bajo rendimiento en los automóviles a valores próximos al 60% en los modernos ciclos combinados.

Simulación de efectos obtenibles

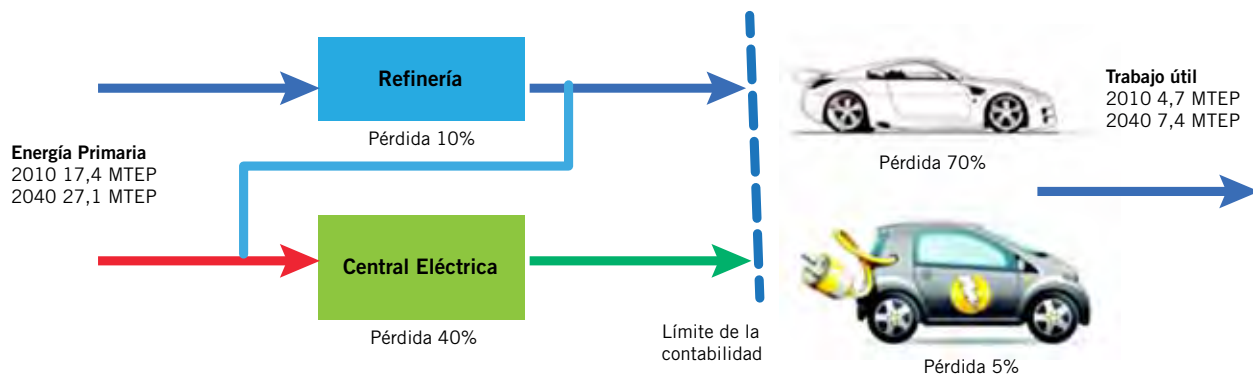
Se puede estimar, mediante un ejercicio simple de simulación, el beneficio en términos de eficiencia energética de sustituir vehículos convencionales por eléctricos.

Asumiendo los valores medios de pérdidas de energía indicados en la tabla 5, se tiene en la tabla 6 a modo de ejemplo, proyectando el consumo final de transporte a una tasa constante del 1.5% anual, descontando las pérdidas correspondientes a cada energético, un crecimiento del trabajo útil de $P_{\text{útil}} = P_{\text{útil}_0} \{1 + 1.5/100\}^{30} = 1.56$, y la eficiencia total entre los 27.1 MTEP de primaria y los 7.4 MTEP de trabajo útil es de 27%.



Si, en cambio, se reemplaza el parque por vehículos eléctricos hasta obtener el mismo trabajo útil en el 2040, se obtienen los valores de la tabla siguiente.

En dicha tabla, se observa que en el año 2040 con un 26% de la demanda de transporte cubierta por electricidad, la eficiencia neta total asciende de 27% caso base a 38%, reflejándose en una reducción del consumo de primario de 27,1 MTEP caso base a 19,6 MTEP, esto es, un 28% menos.



Transporte	2010	2020	2030	2040
Energía Primaria para el transporte EPT	17,4	17,5	18,1	19,6
Pérdidas en transformación PeT	1,8	1,9	2,5	4,0
Consumo de transporte en MTEP	15,6	15,6	15,6	15,6
Electricidad	0,06	0,36	1,45	4,13
Otros	15,54	15,24	15,15	11,47
Pérdida en uso final sector transporte (1)	10,9	10,7	10,0	8,2
Pérdida total	12,6	12,6	12,5	12,3
Trabajo útil disponible	4,7	4,9	5,6	7,4
Número de vehículos equivalente (2)	100%	104%	119%	156%
Eficiencia total primaria uso final	27%	28%	31%	38%
Tasas de crecimiento anual				
Tasa de crecimiento anual sector Transporte		0,00%	0,00%	0,00%
Tasa de crecimiento anual Electricidad		20,0%	15,00%	11,00%
Tasa de crecimiento Otros		-0,19%	-0,74%	-2,07%

Tabla 6. Caso alternativo: igual trabajo útil que el caso base.

Reduzca su OpEx, incrementando la eficiencia de su campo petrolero.

Presentamos nuestras soluciones en levantamiento artificial, para maximizar la eficiencia y la productividad de las bombas y evitar salidas de servicio y los costos asociados.

Garantice la disponibilidad de la energía en cualquier momento y lugar

Un ambiente frío con temperaturas muy bajas presenta un desafío muy grande, por lo tanto el suministro de energía eléctrica representa una porción significativa de los gastos operativos de las compañías de Oil & Gas.

Obtenga más que sólo producción de petróleo

Nuestra experiencia en gestión de la energía lo ayuda a lograr un pozo petrolero más eficiente, extendiendo la vida útil de la maquinaria, anticipando eventos y optimizando el proceso productivo.

Gestione en forma remota sus campos petroleros

La distancia entre los pozos, el número de bombas y puntos de control, determinan la complejidad de los sistemas de monitoreo. Nuestra solución SCADA (Mjco Citect) recoge datos suministrados por unidades de terminal remoto (RTU) en el campo, permitiendo el monitoreo y control de los pozos, la red de distribución eléctrica y diferentes partes del proceso desde un único punto de gestión.

Conozca nuestras soluciones:

Sistema de control para AIB*

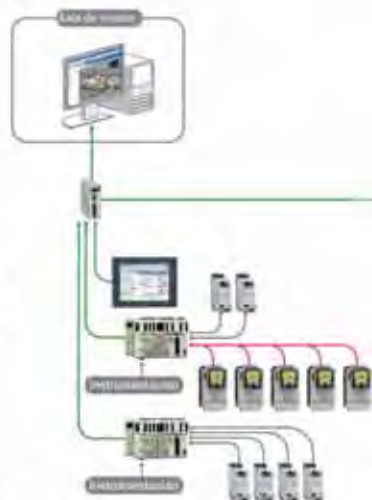
El Controlador para AIB* permite controlar, proteger y optimizar el funcionamiento de la bomba, reducir costos operativos, mejorar la eficiencia energética y bajar los costos de mantenimiento.

Los avanzados algoritmos de control para AIB* incorporados en nuestro variador de Velocidad Activa 71™ elimina el PLC adicional.

Sistema de control para PCP**

Las bombas para PCP** necesitan un preciso control del torque en sus varillas, para no dañar partes mecánicas de la bomba. Nuestra solución basada en información mecánica de la bomba y datos en tiempo real, proporciona el máximo rendimiento y protección de la PCP**.

*AIB= Aparato Individual de bombeo. **PCP= Bomba de cavidad progresiva.



Descargue **GRATIS** Soluciones para la industria del petróleo y el gas y participe en el **SORTEO** de un Samsung Galaxy Gear.

Visite www.SEreply.com Código 43108B

Schneider
Electric

Expresados en términos absolutos a lo largo del período alrededor de 10 MTEP, que equivalen a 12 Mm³ equivalentes a toda la producción de un año de crudo de YPF o a un yacimiento no descubierto de 73 Mbbls de reserva.

Conceptualmente, la futura transferencia de transporte al sector eléctrico permitiría una ganancia adicional de trabajo útil que podría expresarse en términos de equivalencia en millones de TEP equivalentes al descubrimiento de un megayacimiento.

Conclusiones, recomendaciones

En síntesis:

- La demanda de energía, debido al crecimiento de la población y la elevación de los patrones de calidad de vida, no cesa de crecer imponiendo un ritmo extraordinario de búsqueda de fuentes de recursos y tecnologías.
- La oferta de energía mundial se basa en más de un 80% en la producción de combustibles fósiles.
- Este crecimiento exponencial de la demanda provoca una genuina preocupación sobre el impacto medioambiental y la sustentabilidad del patrón actual de oferta y demanda.
- Entre las soluciones posibles, emerge cada vez con mayor intensidad el tema de la eficiencia.
- Todo proyecto de mejora de eficiencia consiste en adelantar una inversión que se autofinancie con los ahorros de energía.
- Dado que todas las actividades humanas implican un costo de oportunidad, en este caso, el acudir a la eficiencia energética como una medida de mitigación para el consumo de recursos no renovables, manteniendo e incrementando el nivel de actividad, permitirá aplicarlos a otros objetivos de desarrollo social.
- Medidas de bajo costo de implementación relativo, como los BRT, permiten interesantes disminuciones del nivel de consumo de combustibles fósiles.
- El establecimiento de estándares de consumo de combustible, o de emisión de GEI en los vehículos que se produzcan a partir de ahora, podrá permitir incrementos en la eficiencia energética del sector de transportes de manera rápida y con la aplicación de tecnologías que ya se encuentran disponibles.
- Conceptualmente, la futura transferencia de transporte al sector eléctrico permitiría una ganancia adicional de trabajo útil, que podría expresarse en términos de equivalencia en millones de TEP equivalentes a el descubrimiento de un megayacimiento. ■

Referencias

1. Nikolai Kardashev (1932-), actualmente es el subdirector del Instituto de Investigación Espacial de la Academia de Ciencias Rusa.
2. Carl Sagan (1934-1996), *Carl Sagan's Cosmic Connection: An Extraterrestrial Perspective*, Cambridge University Press, 2000.
3. Michio Kaku (1947 -), *Physics of the future*, Doubleday, Nueva York, 2011.
4. La transición demográfica de rural a urbana, denominada urbanización, está asociada con cambios de una economía basada en la agricultura a la industria, la tecnología y servicios. De acuerdo a la OMS, cien años atrás, 2 de cada 10 personas vivían en una ciudad, pero a partir de 2010, esta proporción ha superado el 50%. Y para 2030, 6 de cada 10 personas vivirán en zonas urbanas. En la actualidad, menos del 10% de los habitantes urbanos viven en megaciudades (definidas por la ONU como una ciudad con una población de más de 10 millones de habitantes). <http://www.who.int>
5. Zulma Recchini de Lattes y Alfredo E. Lattes: "La Población Argentina". CICRED Series, 1974. <http://www.cicred.org/Eng/Publications/pdf/c-c2.pdf>
6. <http://apps.who.int/gho/data/?theme=country&vid=3500>
7. Ricardo Delgado: Inversiones en infraestructura vial: el caso argentino. Serie Reformas Económicas, CEPAL, 1998.
8. Tomado de la ANI <http://www2.cnrt.gob.ar/estadisticas.asp>
9. Guillermo Bermúdez: La infraestructura vial en Argentina. Documento de Trabajo N° 118. FIEL Buenos Aires, 2012.
10. <http://www.luchemos.org.ar/es/estadisticas/muertosanuales/muertos2013>
11. US Energy Information Administration Refinery Yields. Puede verse en: www.eia.gov/dnav/pet/pet_pnp_pct_dc_nus_pct_a.htm. Último acceso 12 de julio de 2014. En este sitio se observa que de 100 unidades de crudo, se obtienen aproximadamente 45 unidades de combustible para motores de autos nafteros (ASTM D 4814), cerca de 10 de combustible para jets de aviación (ASTM D 1655 y D 910 y MIL T 5624-L), y cerca de 30 de combustible para motores diesel, con alrededor de 7% de pérdidas. El resto de los productos tiene interés comercial y algunos de ellos son usados como combustibles para generación de energía o para calefacción.
12. Adaptado de MacKay, David J.C.: *Sustainable Energy – without the hot air*. Versión 3.5.2. Nov 2008.
13. 1804 Primer ferrocarril con locomotora a vapor para transporte de mineral de hierro, y 1830 G. Stephenson primer ferrocarril público del mundo en U.K.
14. IEA Cifras finales de consumo 2011. Acceso 10 de julio de 2014 ([http://www.iea.org/Sankey/index.html#?c=World&s=Final consumption](http://www.iea.org/Sankey/index.html#?c=World&s=Final%20consumption)) y Key Word 2013.
15. Oak Ridge National Laboratory – Transportation Energy Data Book – 2013.
16. Global Transport Scenarios 2050.
17. Cifras de la Asociación Argentina de Motovehículos (Mottos). http://www.mottos.org.ar/media/pdf/monitor-del-mercado-junio-2014_110107441.pdf
18. De acuerdo al GEA, se vendieron 13 millones de vehículos de dos ruedas en China en 2009.
19. <http://www2.cnrt.gob.ar/estadisticas.asp>
20. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Perfiles de Infraestructura y Transporte en América Latina. Caso Argentina. Unidad de Servicios e Infraestructura CEPAL, 2012.
21. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Perfiles de Infraestructura y Transporte en América Latina. Caso Argentina. Unidad de Servicios e Infraestructura CEPAL, 2012.

22. <http://www2.cnrt.gob.ar/estadisticas.asp>, Los datos correspondientes al transporte de colectivos solo alcanzan hasta 2010, los restantes son proyectados usando un promedio lineal.
23. Este es un objetivo de eficiencia energética del sistema de transportes de Singapur, uno de los más eficientes del mundo.
24. Al momento de escribir estas líneas, Toyota ha anunciado el lanzamiento comercial de un VPL a celda de combustible a partir de abril de 2015 en Japón, que de acuerdo a los artículos especializados costará aproximadamente 7 millones de yens (68.690 dólares), entre 2,5 a 3,5 veces las versiones de Prius híbridas anteriores, y cerca de 4 veces el precio de un Corolla, con una autonomía de 700 km por tanque de H₂. http://www.toyota-global.com/innovation/environmental_technology/fuelcell_vehicle/
25. Para aquellos interesados en las matemáticas y la física, un buen resumen de estas puede ser encontrado en Marc Ross: Fuel Efficiency and The Physics of Automobiles. Physics Department, University of Michigan, Ann Arbor, 2004.
26. http://energy.gov/sites/prod/files/2014/02/f7/recipe_engines_brochure.pdf
27. En EE.UU., en febrero de este año, la empresa Cummings-Peterbilt ha producido un camión que a plena carga (30 ton bruto) rinde 10.7 mpg, es decir aproximadamente 22 l/100 km. Esto ha significado un incremento del 75% respecto de un camión con tecnología de 2009. (www.peterbilt.com/about/media/2014/396/)
28. Tomado de Feng An y Amanda Sauer, IEA/UNEP Workshop on Automobile CO₂ Reduction and Fuel Economy Improvement Policies 2004.
29. Adaptado de http://www.fueleconomy.gov/feg/tech_adv.shtml
30. Robert Cervero: Bus Rapid Transit (BRT): An Efficient and Competitive Mode of Public Transport. IURD. Berkeley. California. 2013.
31. <http://movilidad.buenosaires.gob.ar/metrobus/#>. La Línea Sur en construcción transportará, de acuerdo a lo planificado, 220.000 pasajeros por día, con un ahorro de tiempo de viaje del 15%.
32. <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>
<http://www.devinfo.info/urbaninfo/DIWizard/DIWizardPreviews.aspx>
33. Academia Nacional de Ingeniería, Instituto del Transporte: Accesos a la región metropolitana de Buenos Aires. El Transporte ferroviario y los Subterráneos; Buenos Aires 2011.

Carlos Trentadue es Ingeniero Químico, docente de Postgrado en el Instituto Tecnológico Buenos Aires (ITBA).

Hugo Carranza es Ingeniero Electricista, docente de Postgrado en el Instituto Tecnológico Buenos Aires (ITBA).



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

Poliductos

Limpieza
Pruebas Hidráulicas
Inspecciones Geométricas
Secados
Inertizados

Tanques y Reactores

Blanketing
Sparging
Transporte Neumático

Gases de Alta Pureza

Aire Cromatográfico
Hidrogeno
Helio
Argón
Nitrógeno
Oxígeno

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

El futuro de los balances energéticos



Una comparación de los cuatro mayores estudios de proyección del mercado energético internacional, hacia 2035/2040.

Empresas e instituciones internacionales analizan periódicamente las perspectivas del mercado energético mundial a 20 o 30 años, teniendo en cuenta la seguridad en el abastecimiento, la sustentabilidad medioambiental y el contexto económico y político. Presentamos una comparación de los resultados de los estudios publicados de *Energy Information Administration (EIA-DOE)*, *International Energy Agency (IEA)*, *British Petroleum (BP)* y *Exxon Mobil*. Hemos extraído de ellos los datos más importantes, referidos a los balances energéticos.

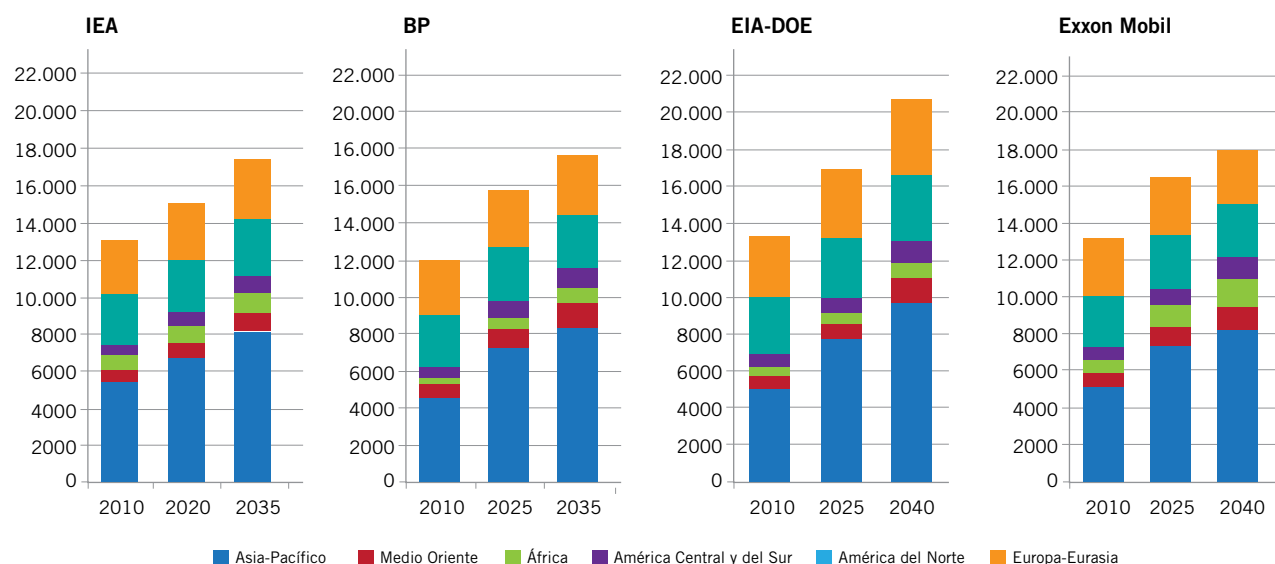
Todas las instituciones trabajan con una división en dos grandes grupos de países según pertenezcan o no a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que reúne a las grandes economías industrializadas de todo el mundo: los miembros de la Unión Europea, América del Norte y algunos países de Asia-Pacífico. Todos coinciden en que el mayor crecimiento energético se dará en los países emergentes que no integran la OCDE, pero señalan algunas diferencias metodológicas que conducen a algunos pronósticos dispares, especialmente respecto de los problemas ambientales.

En "*World Energy Outlook*" (WEO), la IEA plantea habitualmente tres escenarios; uno muy pesimista respecto del futuro ambiental, otro que exige profundas transformaciones para estabilizar los gases del efecto invernadero, y un tercero denominado Escenario de Nuevas Políticas, en el que basa la mayor parte de su análisis. En la edición 2013, este escenario supone el avance positivo de algunas políticas públicas ya puestas en práctica o proyectadas, que permitirían incrementar la eficiencia energética, disminuyendo el consumo total y mejorando los índices de emisiones de efecto invernadero para 2035. Este estudio plantea una mayor incorporación de fuentes renovables a la matriz energética mundial que los otros tres presentados.

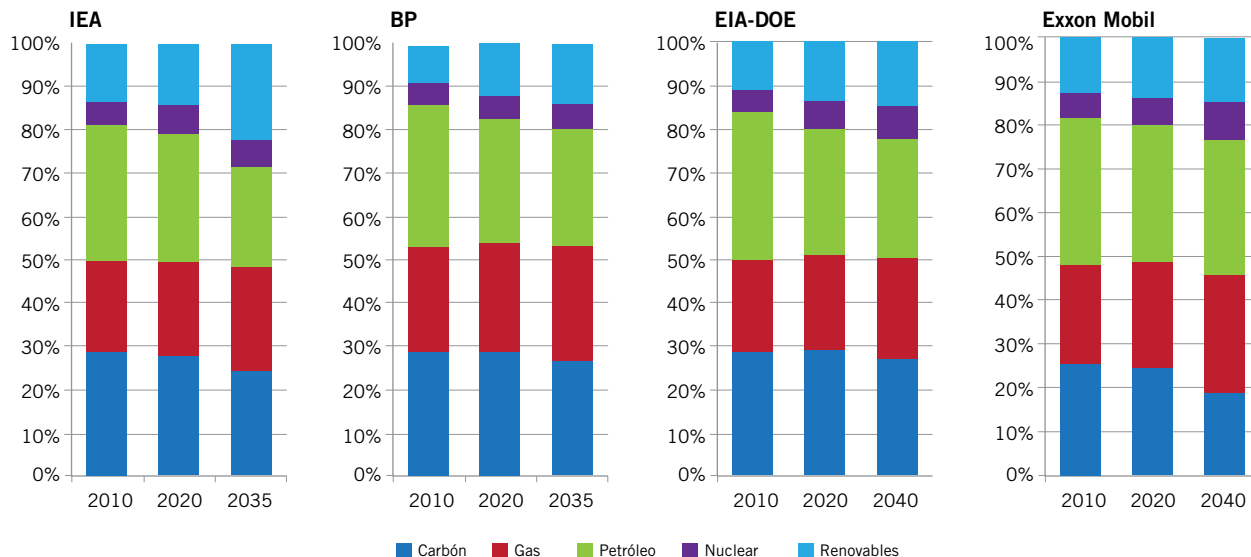
La última edición de "*BP Energy Outlook 2035*" marca algunas diferencias metodológicas con ese estudio. Considera que los escenarios de IEA requieren de la adopción de políticas energéticas específicas con poca seguridad de aplicación real. BP se basa en contextos que sus autores consideran más reales, y arriba a resultados algo más pesimistas respecto de la contaminación atmosférica. Pronostica, además, mayor proporción en el consumo de combustibles fósiles en detrimento de las fuentes renovables.

"*International Energy Outlook 2013*" (IEO), publicado por EIA-DOE, presenta proyecciones a 2040. También plantea tres escenarios macroeconómicos que se diferencian por varios parámetros; el más importante de ellos: los precios energéticos, basando el análisis en el escenario intermedio, denominado Reference Case. El estudio se focaliza en la energía comercializada. Las fuentes no comerciales, que todavía cumplen un rol muy importante en algunos países en desarrollo, no están incluidas en las estimaciones. Las conclusiones son menos optimistas que las de IEA respecto de la eficiencia energética. EIA-DOE pronostica consumos energéticos más elevados que las otras instituciones, especialmente para Asia-Pacífico y para Europa-Eurasia, y no es demasiado optimista respecto de las fuentes renovables.

En la edición 2014 de "*The Outlook for Energy: A View to 2040*", Exxon Mobil también presenta estadísticas basadas en los mercados formales, pero comenta el problema de los mercados informales, teniendo en cuenta que 2.600 millones de personas todavía utilizan la biomasa tradicional como fuente de energía para la cocción de alimentos. En discrepancia con las otras proyecciones presentadas, pronostica una mayor participación de la energía nuclear, debida a su crecimiento en países en desarrollo, y una fuerte disminución del carbón en la matriz energética, con la consecuente disminución de emisión de gases del efecto invernadero.



Proyección de la demanda mundial de energía primaria por regiones. Unidad: Mtoe.



Proyección de la matriz energética global.

A pesar de las diferencias en la metodología aplicada y en las cifras publicadas, los cuatro estudios presentados coinciden en algunas conclusiones sobre las perspectivas del mercado energético en los próximos 20 a 25 años. En principio, resulta evidente que se está conformando una nueva geografía energética, que se puede resumir en los siguientes puntos:

- El nuevo mapa de la energía tendrá una fuerte presencia de los países emergentes que absorberán más de 80% del incremento en la demanda energética. De este grupo de países, provendrán también mayoritariamente las emisiones de CO₂.
- China, India y los países de la región Asia-Pacífico demandarán entre el 46% y el 48% de la energía generada en todo el mundo.
- Medio Oriente, África y América Latina sumarán una participación estimada entre el 17 al 19% en el consumo energético global, dos a tres puntos porcentuales superior a la actual.
- La demanda continuará su desaceleración y a veces descenso en las economías más industrializadas del mundo pertenecientes a la OCDE, por efecto de la eficiencia energética.

- Europa Occidental continuará siendo una región netamente importadora de petróleo crudo y de gas natural.
- EE.UU. alcanzará la autosuficiencia energética en 20 años y será el mayor productor mundial de petróleo a partir de 2015, gracias al aporte del *tight oil*.
- China reemplazará a EE.UU. como mayor importador de energía, mientras Rusia será el mayor exportador.
- La infraestructura de transporte de combustibles, incluyendo la de gas natural licuado (GNL), deberá reorientarse en gran parte hacia los mercados asiáticos y en particular al mercado chino.

Respecto de la evolución prevista para el desarrollo de las diversas fuentes energéticas en las próximas dos décadas, los cuatro estudios presentados coinciden en que:

- Las fuentes renovables registrarán el mayor crecimiento entre todas las fuentes energéticas, de la mano de los biocombustibles, la energía hidroeléctrica y la energía eólica.
- El consumo de biocombustibles se amplificará en EE.UU., la Unión Europea y Brasil, pero su aporte al total de combustibles líquidos rondará el 2%.
- El mayor desarrollo de las renovables provendrá de la hidroelectricidad y el viento. Las tecnologías para su

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

VYP
CONSULTORES S.A.

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

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

Teléfono
(54-11) 5352-7777

Fax
(54-11) 5256-6319

website
www.vyp.com.ar

email
info@vyp.com.ar

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

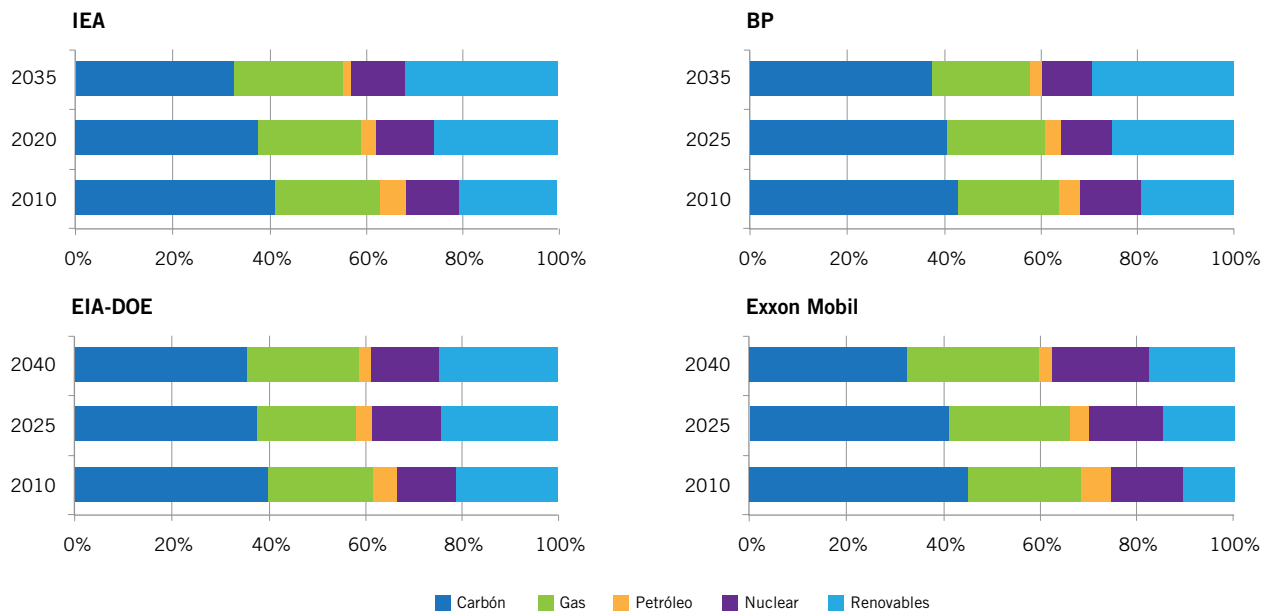


Reduzca los costos de los proyectos de petróleo y gas

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

Visite www.SEreply.com Código 42752B

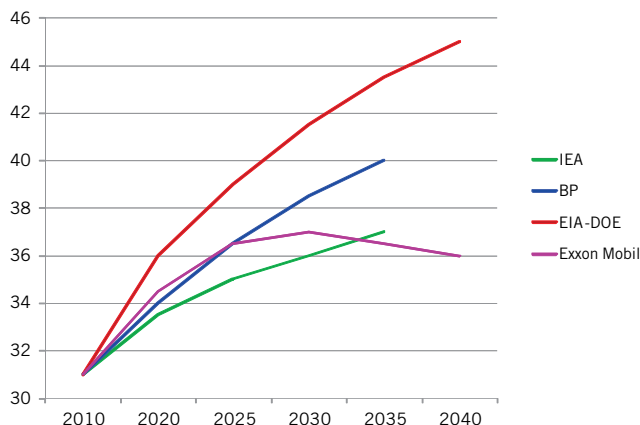
Schneider
Electric™



Proyección de la generación eléctrica por fuentes.

implementación son cada vez más competitivas, pero todavía requieren de grandes inversiones.

- A pesar del aumento en la producción de energía por fuentes renovables, los combustibles fósiles continuarán alimentando alrededor del 70% de la demanda global.
- La electricidad será la forma secundaria de energía de mayor crecimiento. Su generación continuará dependiendo fuertemente del gas y del carbón, con una participación aproximada del 60%.
- En las visiones más optimistas, las fuentes renovables llegarán a cubrir aproximadamente entre un 20% y 24% de la generación eléctrica.
- La producción energética en centrales nucleares se estabilizará en los países más desarrollados, pero se incrementará considerablemente en India y China, que será el mayor generador mundial.
- La participación de los combustibles fósiles en la matriz energética global será menor debido a que las proporciones de consumo de petróleo y carbón disminuirán lenta pero progresivamente.
- El gas natural será la fuente de energía fósil de mayor crecimiento, con un promedio del 1,6 al 1,9% anual, y cubrirá los espacios originados en la disminución de los porcentajes de la demanda de carbón.



Emisiones de CO₂ relacionadas con la energía. Proyecciones en billones de toneladas.

- El carbón será menos demandado en los países industrializados, pero su consumo será muy elevado en India, China y otras regiones de Asia, que utilizarán el 80% de la producción mundial.
- El petróleo será la fuente fósil de menor crecimiento. La demanda de productos derivados provendrá principalmente del transporte y de la industria petroquímica, siendo muy baja su participación en la generación eléctrica.

Todos los autores convergen en señalar que es imprescindible la aplicación de programas destinados a lograr mayor eficiencia energética por parte de los estados y de las empresas para disminuir el consumo global. Esta será la única vía para lograr mejores índices de intensidad energética (consumo de energía por punto de PBI) y, por lo tanto, para reducir la emisión de gases del efecto invernadero.

Los estudios a los que nos hemos referido abordan estos y otros temas a partir de análisis muy pormenorizado, especialmente en el caso de "World Energy Outlook" (WEO), editado por IEA y de "International Energy Outlook 2013" (IEO), publicado por EIA-DOE. Cabe acotar que esta agencia publicó una edición 2014 que aborda solamente el mercado petrolero. Estas publicaciones pueden consultarse en la Biblioteca del IAPG, o en los sitios web institucionales de las entidades autoras.

- "BP Energy Outlook 2035": <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/energy-outlook/energy-outlook-downloads.html>
- EIA-DOE, "International Energy Outlook 2013" (IEO): <http://www.eia.gov/forecasts/archive/ieo13/>
- Exxon Mobil, "The Outlook for Energy: A View to 2040": <http://corporate.exxonmobil.com/en/energy/energy-outlook>
- IEA "World Energy Outlook" (WEO): Se puede consultar en Internet por suscripción y está disponible para consulta en la Biblioteca del IAPG. ■

Eugenia Stratta es gerente de Biblioteca e Información Técnica del IAPG.



Energía Argentina S.A.

somos energía...

Desde su fundación, ENARSA ha logrado dar respuestas concretas a las necesidades de energía del país.

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

**ARGENTINA
NOS INCLUYE**



Características geológicas y recursos asociados con los reservorios no convencionales del tipo *shale* de las cuencas productivas de la Argentina

Por *Lic. Luis Stinco* y *Dra. Silvia Barredo*





En el presente texto se analizan en profundidad y de manera actualizada, los elementos que llevan a distinguir los reservorios convencionales de los no convencionales, con el foco puesto en los reservorios del país.

En un sistema petrolero, de acuerdo con Magoon y Dow (1994), se definen los elementos esenciales: rocas generadora, reservorio, sello y de carga geostática. Asimismo, se describen los procesos: generación, migración, formación de una trampa, acumulación y preservación en el tiempo. Esta sistemática corresponde a reservorios convencionales y puede extenderse hacia los reservorios naturalmente fracturados.

Sin embargo, cuando se hace referencia a los reservorios no convencionales, no siempre es necesario contar con todos los elementos y procesos requeridos para los reservorios convencionales, y naturalmente fracturados para efectivamente encontrar una acumulación de hidrocarburos.

Conceptualmente, y de acuerdo con Holditch (2003), un reservorio convencional es aquel que puede producir hidrocarburos en volúmenes comerciales y económicos sin que resulte necesario aplicar estimulaciones y/o procesos especiales de escala. De manera similar, se extiende este concepto hacia los naturalmente fracturados, con la salvedad de que estos presentan complejidades inherentes a la presencia de fisuras que tornan más compleja la perforación, adquisición de datos directos e indirectos, completación y producción del gas y petróleo. Por su parte, el mismo autor sostiene que los reservorios no convencionales requieren estimulaciones masivas y/o procesos especiales para lograr producir los hidrocarburos.

Los reservorios no convencionales *shale* y *tight* en la Argentina

En la figura 1, se presenta la taxonomía de los reservorios sobre la base de las características inherentes a la tecnología asociada con su exploración y desarrollo. De la misma se desprende que dentro de los reservorios no convencionales se incluyen a diatomeas, *heavy oils*, *tar sands*, *oil shale*, *shale gas/oil*, *tight*, metano atrapado en mantos de carbón (CBM) e hidratos de metano (HM).

En particular, en nuestro país contamos con 6 cuencas productivas de hidrocarburos de manera económica: Paleozoica, Cretácica, Cuyana, Neuquina,

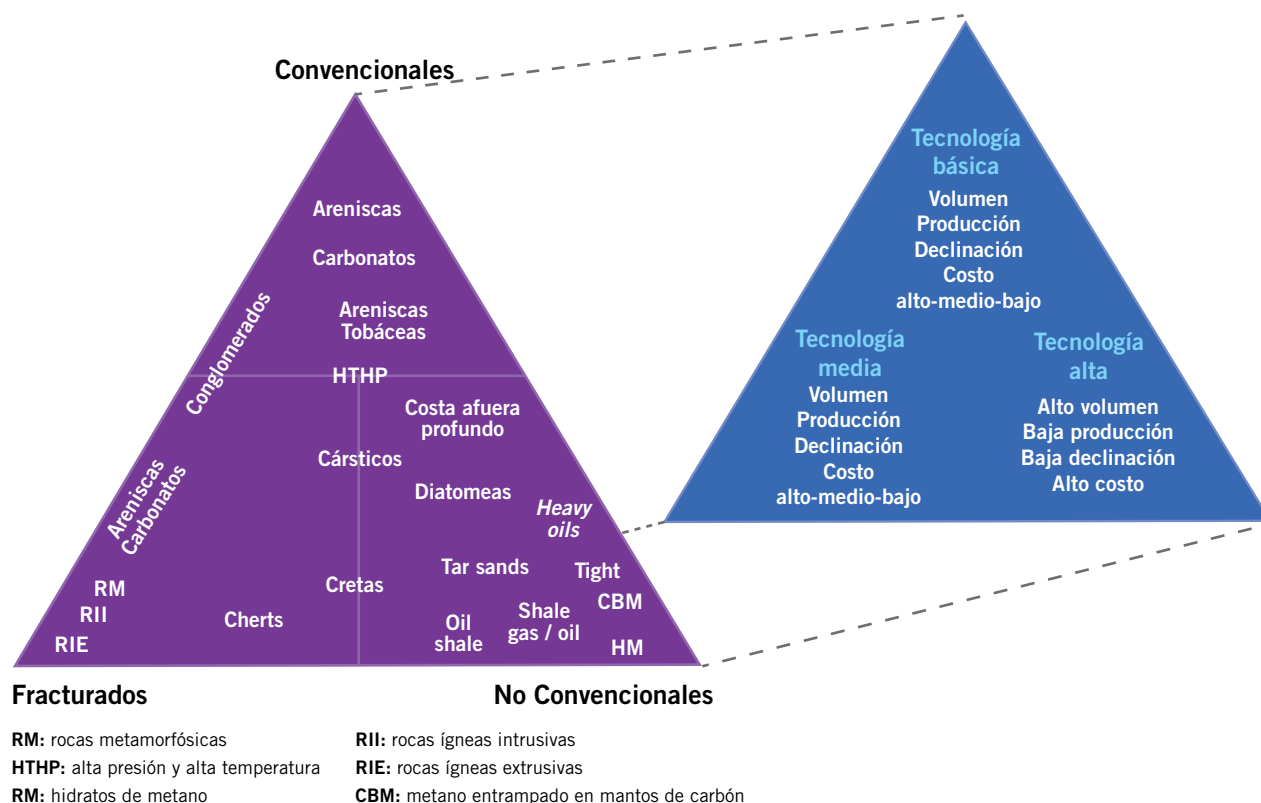


Figura 1. Taxonomía de reservorios (Stinco, 2009).

Golfo San Jorge y Austral (figura 2). En estas se distribuyen más de 60 formaciones geológicas reconocidas como productivas de hidrocarburos, de las cuales 15 pueden ser categorizadas como potenciales reservorios no convencionales entre los del tipo *shale* y *tight* (figura 3), excluyendo el CBM (Stinco, 2013).

Dadas las características propias que presentan las rocas generadoras en las cuencas productivas (contenido de carbono orgánico total -COT- ma-

yor que 2% en peso; reflectancia de vitrinita -Romax- entre 0,6 y 2,2%; índice de hidrógeno -HI- mayor que 150 mgHC/gCOT, SPI mayor que 1 t HC/m²; kerógenos tipo I, II, III, espesores mayores a 30 metros; haber estado soterrados dentro de las ventanas de generación de hidrocarburos; un contenido mínimo de pelitas mayor a 40%; entre otros), es posible considerar a todas ellas como potenciales reservorios no convencionales del tipo *shale*.

Recursos asociados con los reservorios no convencionales *shale*

Diversos trabajos (Secretaría de Energía de la Nación -SEN-, 2011; Energy Information Administration -EIA-, 2013; Barredo y Stinco, 2013), aplicando diferentes metodologías, le asignan a distintas unidades importantes volúmenes de hidrocarburos

LA CALIDAD ES NUESTRO RECURSO INAGOTABLE

Cables de acero a la medida de la Industria Petrolera.

IPH SAICF®

CABLES DE ACERO
ESLINGAS - ACCESORIOS

www.iph.com.ar

Prediga el comportamiento del reservorio.



El software de modelado de reservorios de Baker Hughes JewelSuite™, le permitirá integrar en un flujo de trabajo simple y amigable, información sísmica, geomecánica, microsísmica y de estimulación hidráulica, lo cual le brindará la posibilidad de tener una mejor comprensión del subsuelo y le ayudará a tomar decisiones de inversión más seguras, maximizando su eficiencia y producción.

Visite BakerHughes.com/JewelSuite para aprender cómo obtener el máximo rendimiento de su reservorio a partir del próximo pozo.



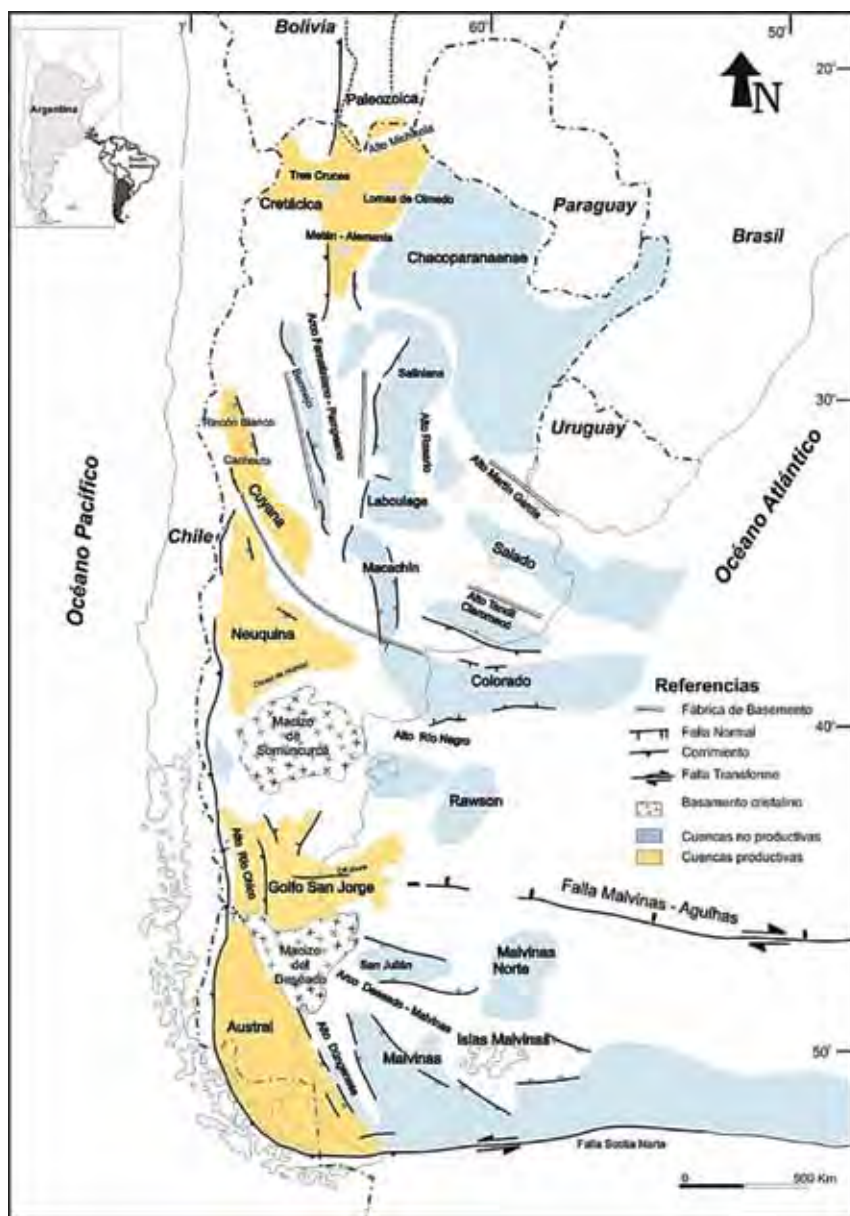


Figura 2. Cuencas sedimentarias objetivo de exploración y explotación de hidrocarburos en Argentina (Barredo y Stinco, 2013).

como recursos. En particular, el trabajo de la SEN (2011) calcula solo valores de gas, así como el correspondiente a la EIA (2013), además de gas, le asigna unos 27 BBO a la Argentina. Barredo y Stinco (2013), a partir del modelo estocástico, utilizando el método de Monte Carlo (Newendorp, 1975) de las variables establecidas por Schmoker (1994), y ajustadas de acuerdo con Kurchinskiy et al. (2012) (área, espesor, densidad de la roca generadora, COT, HI, factor de retención, factor de recuperación, presencia de sello, historia de soterramiento, existencia de campos); también estiman valores de recursos para gas *in situ* que se amplían en este trabajo. La figura 4 resume los recursos estimados en los diferentes trabajos por los distintos estudios.

Comparación entre las rocas generadoras de Argentina y las de América del Norte

En la figura 5 se presenta una comparación entre las rocas generadoras de las cuencas productivas de Argentina con algunas correspondientes a América del Norte, y que además son actualmente objetivos no convencionales del tipo *shale*.

Como puede observarse, las formaciones argentinas se caracterizan por su mayor espesor, variabilidad litofacial-temporal (desde el Paleozoico hasta el Mesozoico), y además porque las mismas han sido depositadas en ambientes marinos y continentales.

Cuenca	Formación	Shale gas/oil	Tight
Paleozoica	Los Monos	x	
Cretácica	Yacoraite		x
Cuyana	Potrecillo		x
	Cacheuta	x	
	Precuyano	x	
	Los Molles	x	
	Vaca Muerta	x	
Neuquina	Agrio	x	
	Punta Rosada		x
	Lajas		x
	Mulichino		x
Golfo	Neocomiano	x	
San Jorge	Pozo D-129	x	
Austral	Serie Tobífera		x
	Palermo Aike	x	

Figura 3. Unidades objetivo como reservorios no convencionales *shale* y *tight*, por cuenca productiva en Argentina. Modificado de Stinco (2013).

SEN 2011		EIA 2013		
Formación	TCF	Formación	TCF	BBO
Los Monos	34	Ponta Grossa	3,2	0
Los Molles	259	Los Molles	275,3	3,7
Los Molles-Lajas	2	Vaca Muerta	307,7	16,2
Vaca Muerta	109	Neocomiano	50,8	0
D-129	246	D-129	34,8	0,5
Palermo Aike	91	Palermo Aike	129,5	6,6
Total	741	Total	801,3	27

Barredo y Stinco*, Stinco y Barredo 2014**		Recursos (TCF)
Cuenca	Formación	
Paleozoica	Los Monos**	40
Cretácica	Yacoraite**	5
Cuyana	Cacheuta**	15
Neuquén	Precuyano*	5
Neuquén	Los Molles*	190
Neuquén	Vaca Muerta*	220
Neuquén	Agrio*	40
Golfo San Jorge	Neocomiano**	20
Golfo San Jorge	D-129*	100
Austral	Serie Tobífera**	5
Austral	Palermo Aike*	160
Total		800

Figura 4. Recursos estimados por formación como reservorios no convencionales *shale* (SEN, 2011, solo gas; EIA, 2013 gas y petróleo; Barredo y Stinco, 2013; este trabajo solo gas).



ULTRA LIVIANOS

Tu día más seguro, tu vida más liviana.



Urban



Modelo
FRONTIER BROWN

CORDONES*



Modelo
HORIZON BROWN

CORDONES*



NUMERACIÓN DISPONIBLE 36 AL 46

*Alternativa de cordones. Incluidos en la caja.



PUNTERA DE ALUMINIO
40 % MÁS LIVIANA



**CALZADO
DIELECTRICO**



Unidad	Los Monos	Yacoraite	Cacheuta	Precuyano	Los Molles	Vaca Muerta	Agrio	Neocominiano	D-129	Serie Tobísfera	Palermo Aike
Espesor	500 a 1.000	5 a 50	50 a 400	50 a 1.100	100 a 800	25 a 450	50 a 400	500 a 1.800	1.000 a 2.000	5 a 25	50 a 400
TOC (%)	0,5 a 1,5	0,5 a 6	3 a 10	2 a 11	1 a 5	3 a 8	2 a 5	0,5 a 3	0,5 a 3	1 a 3	0,5 a 2
Tipo de K	II/III a III/IV	II - III	I	I a I/III	II - III	I/II	II a II/III	II/III	I/II a II/III	II a III	II - III
Edad	Silúrico										
	Devónico Superior	Cretácico alto	Triásico	Triásico alto	Jurásico bajo	Jurásico alto	Cretácico bajo	Cretácico bajo	Cretácico bajo	Jurásico medio/alto	Cretácico bajo
Ambiente	Marino	Lacustre	Lacustre	Lacustre	Marino	Marino	Marino	Lacustre	Lacustre	Lacustre	Marino

Unidad	Barnett	Haynesville	Marcellus	Antrim	New Albany	Lewis	Ohio Shale	Woodford	Fayetteville	Eagleford	Utica -C-
Espesor	100	80	5 a 100	50	30 a 120	150 a 450	90 a 300	100 a 120	15 a 170	5 a 200	75 a 300
TOC (%)	2 a 6	4	2 a 10	2 a 24	7 a 15	0,5 a 2,5	4 a 6	3 a 7	3 a 15	1 a 6	2
Tipo de K	II a II/III	II	II a II/III	I	II	I a II	II	I a II	II a II/III	II	II/III
Edad	Carbonífero bajo	Jurásico alto	Devónico medio	Devónico alto	Devónico alto	Cretácico alto	Devónico alto	Devónico alto	Carbonífero bajo	Cretácico alto	Devónico medio
Ambiente	Marino	Marino	Marino	Marino	Marino	Marino	Marino	Marino	Marino	Marino	Marino

Figura 5. Comparación entre las rocas generadoras de Argentina y algunas de las más importantes de América del Norte (Hill et al., 2004; Jarvie, 2004; Schamel, 2005; Loucks y Ruppel, 2007; Bustin et al., 2009; Hammes y Carr, 2009; Broadhead, 2010; Bruner y Smosna, 2011; Legarreta y Villar, 2011).

Con respecto a los tipos de kerógeno y valores de COT son equiparables.

En la figura 6 se comparan valores típicos característicos de Romax vs COT de las rocas generadoras y reservorios no convencionales *shale* de América del Norte con las analizadas en este trabajo.

Asimismo, en la figura 7 se realiza la comparación entre la presión y la temperatura correspondientes para el mismo grupo de formaciones.

Como se deduce de las comparaciones, las características comparativas resultan favorables para las formaciones argentinas, por lo que se vuelven muy atractivas a nivel mundial.

El término *shale*

En este trabajo, se utiliza el término *shale* (mudrock, mudstone) de acuerdo con la definición granulométrica correspondiente a “pelita o fangolita”: roca sedimentaria de grano fino con tamaños menores que 1/16 de milímetro (Udden, 1898; Wentworth, 1922; Pettijohn, 1975; Spalletti et al., 2013), y que incluyen a las limolitas (62 a 3.9 micrones) y a las arcilitas (menores que 3.9 micrones). La diferenciación entre estas no es posible a simple vista. Las pelitas tienen más del 50% de sus constituyentes siliciclásticos representados por partí-

culas menores que 62 micrones. Si la composición de sus componentes es siliciclástico-carbonático, se denominan margas.

La pelita puede denominarse lutita cuando presenta fisilidad, la propiedad de partirse por planos de disposición subparalela a la estratificación. Su desarrollo está vinculado a la fábrica y/o textura de la roca, presencia de minerales planares (micas, arcillas), contenido de materia orgánica y laminación (Lundegard y Samuels, 1980). Esta propiedad corresponde a un fenómeno de meteorización y varía con la naturaleza y duración del mismo. En un afloramiento es posible encontrar en la

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

Experiencia global, con presencia local.



NOV MSW tiene una fuerte presencia en Argentina y está dispuesta a servir a los clientes desde su planta local, en Buenos Aires.

La línea de productos NOV MSW incluye bombas para uso continuo e intermitente, disponibles en simple efecto y doble efecto, capaces de funcionar en un rango de potencia de 2 a 2800 HP.

NOV MSW también ofrece fabricación, capacitación, asesoramiento de puesta en marcha y visitas a campo, para satisfacer los requisitos de los clientes a nivel mundial.



Email: msw@nov.com

NOV MSW

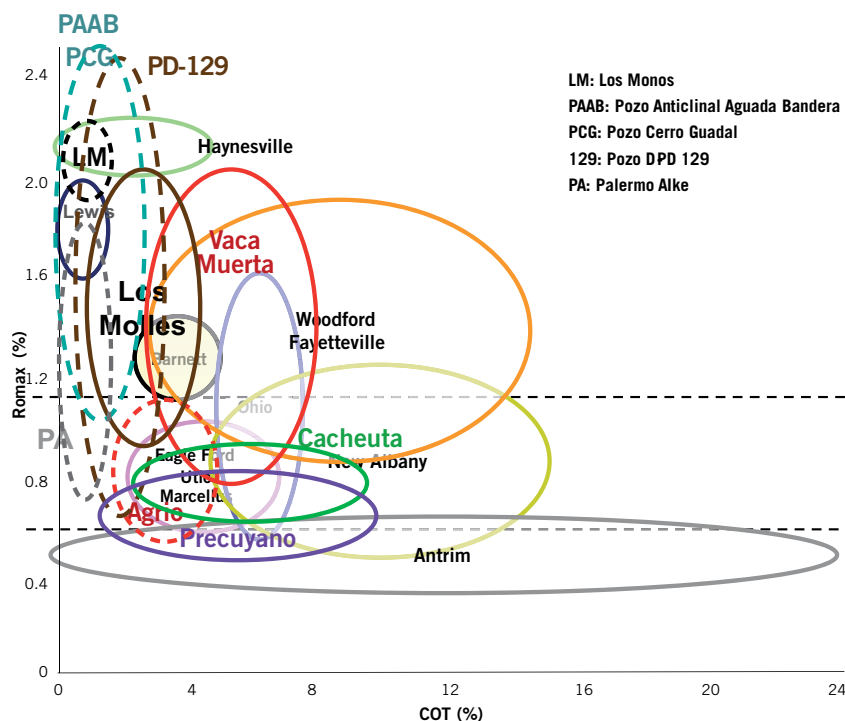


Figura 6. Comparación de Romax vs COT entre rocas generadoras de América del Norte y las formaciones tratadas en el presente trabajo (información de EE.UU. tomada de Bustin *et al.* 2009).

parte expuesta y más meteorizada fisilidad, así como en la parte protegida y fresca de la roca ausencia de la misma. Para Lundegard y Samuels (1980), la fisilidad no es un factor determinante; su utilidad se reduce a muestras de superficie y, como propiedad, carece de significado genético.

Según Pettijohn (1975), las pelitas con contenido de materia orgánica pueden corresponderse a la serie del carbón (húmicas), o bien a pelitas de la serie del petróleo (sapropélicas).

Marco tectosedimentario de las cuencas productivas

Las cuencas sedimentarias pueden ser consideradas como porciones de la litosfera que han sufrido una prolongada subsidencia como respuesta mecánica de sus materiales ante procesos termo-mecánicos derivados de las fuerzas tectónicas (Barredo, 2012). Es tal vez por ello que, el control de primer orden en la geometría de una cuenca, es el ambiente tectónico donde se ha desarrollado. Por otro lado, esa geometría ejerce un control fundamental no solo en la sedimentación sino también en la ubicación geográ-

fica de los ambientes resultantes. En cada cuenca, las características mecánicas de las fallas limitantes, si se trata de rifts, y/o de la flexión litosférica, si se trata de un antepaís, son las que proveen la morfología final de la depresión y gran parte de su subsidencia asociada. De esto último se deduce que la arquitectura de la cuenca y cómo esta evoluciona en el tiempo, serán parámetros fundamentales en el control de las tasas de sedimentación, tamaño de grano, migración de canales, episodios de avulsión y el desarrollo de planicies de inundación y/o lagos (Barredo, 2004; Allen y Allen, 2005; Barredo y Stinco, 2013). Las secuencias depositacionales resultan entonces, de la compleja interacción entre la tasa de aporte de sedimentos, el espacio de acomodación (ambas variables controladas por la tectónica pero también por el clima), y las variaciones del nivel de base (geomórfico/estratigráfico), que a su vez también depende de la variable tectónica y climática (Burov y Poliakov, 2003; Allen y Allen, 2005). Las rocas generadoras, que son objeto de estudio en esta contribución, muestran evidencias claras de la influencia que tanto la tectónica como el clima ejercieron, no solo en

su inserción, sino también en su evolución y en su capacidad de acumular y preservar la materia orgánica en el tiempo (Barredo, 2004; Zamora *et al.*, 2008; Sassali *et al.*, 2011).

Las cuencas Cuyana, Austral y Neuquina se formaron como rifts continentales durante Triásico-Jurásico, a partir de esfuerzos diferenciales de intraplaca que derivaron en la extensión en la región de backarc del antiguo sistema convergente pacífico (Barredo, 2004; Llambías *et al.*, 2007; Giambiagi *et al.*, 2009; Barredo, 2012; Stinco y Barredo, 2014). Algunos autores consideran que la extensión se debió fundamentalmente a los esfuerzos extensivos inducidos por la incipiente apertura del Atlántico (Uliana *et al.*, 1989; Ramos y Kay, 1991; entre otros). Sin embargo, y sobre la base de que la litosfera estaba compuesta por dominios corticales mecánicamente diferentes en la región del arco (Llambías *et al.*, 2007), y que estos a su vez eran mecánicamente diferenciados de las aéreas cratónicas, es poco probable que la litosfera heterogénea haya sido eficiente al momento de transmitir los esfuerzos elásticos que derivaron de la ruptura a lo largo de grandes regiones (Zerfass *et al.*, 2004; Barredo, 2004). La Cuenca Golfo San Jorge, por otro lado, es el resultado de la evolución de un aulacógeno controlado por el lineamiento transforme Malvinas-Aghulas (Sassali *et al.*, 2011; Barredo y Stinco, 2010; 2013), en tanto que las cuencas Paleozoica y Cretácica exhiben una compleja y recurrente historia extensional-flexural.

En el caso particular de las cuencas extensionales, exhiben una notable influencia de la fábrica basamental, dada tanto por la reactivación de estructuras preexistentes como por un recurrente retrabajo litosférico (Barredo, 2004; Llambías *et al.*, 2007; Giambiagi *et al.*, 2009; Barredo 2012; entre otros). Los rifts conformaron sistemas ortogonales a oblicuos y de rumbo (Barredo, 2004; Zerfass *et al.*, 2004; Giambiagi *et al.*, 2009; entre otros), compuestos por fallas segmentadas, sigmoides y con su mayor desplazamiento perpendicular, cerca del centro de la falla, con fuerte pérdida de desplazamiento hacia los tips. Es por ello que los depocentros se desarrollaron como subcuencas asimétricas, con una sección asimétrica en



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

www.esferomatic.com.ar / www.lupatech.com

forma de cuchara, separadas por altos intracuencales (Barredo, 2012). Las cuencas flexurales también desarrollaron una sección asimétrica pero más alargada que las anteriores, que produjeron los típicos rellenos en cuñas (Milana y Jordan, 1989), solo localmente transformados cuando la litosfera afectada fue previamente sometida a extensión (Barredo y Stinco, 2010; Rincón et al., 2011). En todos los casos, el relleno de estas grandes cubetas comprendió rocas clásticas, carbonáticas y piroclásticas derivadas de ambientes continentales y marinos, y en todas se ha podido determinar que la interacción tectónica-clima-variación del nivel de base fue un factor condicionante en su evolución.

En el caso particular de los depósitos continentales, el control fue ejercido principalmente por el nivel de base local, determinado muchas veces por la presencia de un lago/barreal-playa. Los sistemas lacustres de gran envergadura han sido el receptáculo de los sedimentos que hoy constituyen las rocas generadoras, como así también los objetivos como reservorios no convencionales.

Más del 90% de la concentración de la materia orgánica se ubica entre el Silúrico y el Terciario, con máximos ubicados en el Jurásico, Cretácico y Terciario (Klemme y Ulmishek, 1991). Estos ciclos de máxima son coincidentes con los eventos tectónicos que tuvieron lugar durante la evolución del margen de Gondwana. Por esta razón, comprender la historia de los límites de las placas y la dinámica de las cuencas tiene implicancias directas en la historia y hábitat de los hidrocarburos (Barredo y Stinco, 2013).

Cuenca Paleozoica

En la Argentina, la Cuenca Paleozoica (figura 2) sobrepasa los 10 kilómetros de espesor (Cruz et al., 2002) y alcanza un desarrollo areal de unos 25.000 km², si bien su mayor extensión se concreta en Bolivia. Estas características derivan de un origen complejo como cuenca de flexión localmente modificada por la reactivación de antiguas estructuras extensivas derivadas de los rifts cambro-ordovícicos.

Asimismo, Cruz et al. (2002) proponen a la Formación Kirusillas (en la faja

corrida del Subandino Sur) y a las unidades del Devónico Inferior -Lochkoviano- (en el entorno de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia) como las rocas generadoras más antiguas reconocidas.

No obstante, la roca generadora más importante de la cuenca es la Formación Los Monos. El potente paquete de pelitas se acumuló entre el Devónico Medio al Superior alcanzando un espesor variable entre los 500 y 1.000 metros. Presenta un COT que varía entre 0,5 y 1,5%, Romax (%) entre 1,8 y 2,2, HI de 300-400 mgHC/gCOT (figura 8), SPI entre 1 a 3 t HC/m², kerógeno tipo II/III a III/IV y VKA (Legarreta y Villar, 2011), que sugiere un importante aporte terrígeno. La Formación Los Monos es la unidad que se considera potencialmente objetivo como reservorio no convencional del tipo shale en la cuenca.

Cuenca Cretácica

La Cuenca Cretácica (figura 2) cubre un área de 53.000 km² y comprende a tres depocentros mayores de configuración asimétrica: Metán-Alemania, Lomas de Olmedo y Tres Cruces (Disalvo et al., 2002). Esta disposición particular se debe a que las cuencas siguen antiguas zonas de debilidad asociadas al control litosférico de primer orden, que ejerce la sutura con el antiguo terreno de Famatina (Barredo y Stinco, 2013). Asimismo, el espacio de acomodación que permitió la acumulación y preservación de importantes niveles de pelitas con materia orgánica, se debe a la reactivación recurrente de las fallas extensionales, en particular durante el pasaje a condiciones de flexión litosférica durante el Cretácico-Terciario (Barredo y Stinco, 2010).

La Formación Yacoraite, objetivo como reservorio no convencional tight, es la roca generadora de la cuenca, alcanzando unos 50 m de espesor, con un COT que varía entre 0,5 y 6%, Romax (%) entre 0,6 y 1, HI 300-750 mgHC/gCOT (figura 8), SPI de 1 t HC/m², kerógenos tipo II a III y VKA (Legarreta y Villar, 2011) algal amorfo.

Cuenca Cuyana

La Cuenca Cuyana (figura 2) alcanza una potencia cercana a los 3.700 metros (Barredo, 2012), y se desarrolla

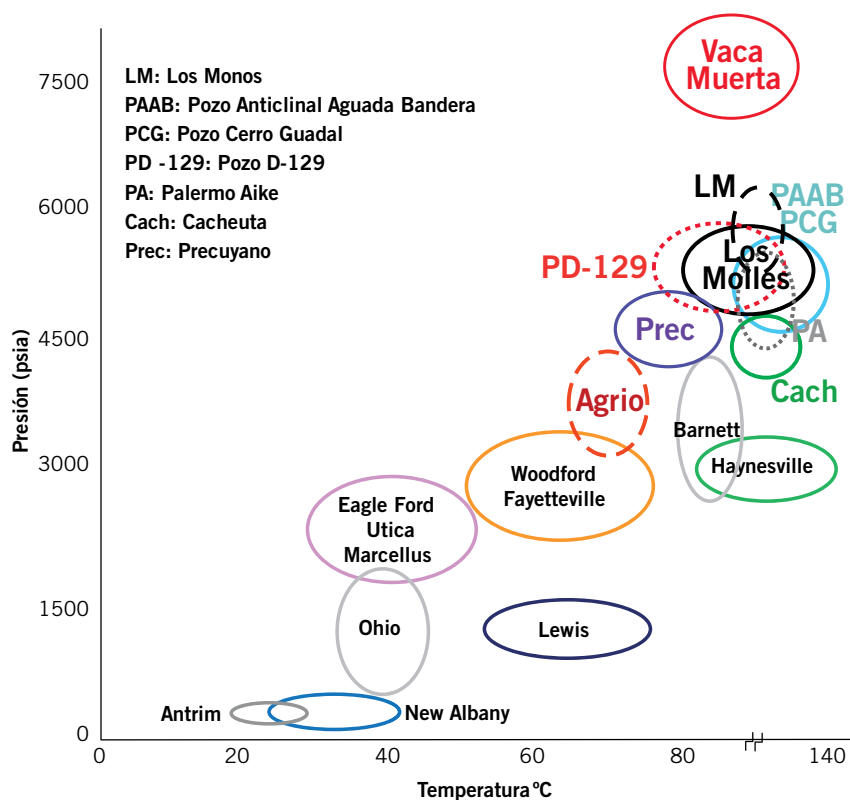


Figura 7. Comparación de temperatura vs presión entre rocas generadoras de América del Norte y las formaciones tratadas en el presente trabajo (información de EE.UU. tomada de Bustin et al. 2009).



La elección inteligente para prestaciones de alta exigencia.

En TUBHIER, la tecnología y el desarrollo continuo, son los pilares para elaborar nuestros productos, de acuerdo a los más exigentes estándares de calidad.

Nuestro objetivo es ofrecer las mejores soluciones, a las variadas necesidades del Cliente.



Caños de acero

- Casing API 5CT.
- Line pipe API 5L
- Line pipe ASTM A 53
- Usos generales IRAM-IAS-U500-228

Tuberías ERFV

- Line pipe API 15HR y accesorios.



TUBHIER



5L-0233
5CT-0303
15HR-0021



ISO-9001
ISO-14001
OHSAS-18001

Villa Mercedes, San Luis
Argentina

tubhier@tubhier.com.ar

www.tubhier.com.ar

en una superficie de aproximadamente 43.000 km². Cuenta con tres rocas generadoras, a saber: formaciones Cerro de las Cabras, Potrerillos y Cacheuta, siendo esta última la más importante de todas. La Cuenca Cuyana es también un ejemplo claro del control de basamento, como puede observarse a través de su persistente orientación NW-SE (Zeil, 1981; Ramos, 1988; Uliana et al., 1989; Barredo, 2004). Similares características fueron observadas en las cuencas Ischigualasto Villa Unión y Pagancillos, cuyos rellenos son cronológicamente similares. Además de la orientación preferencial, puede decirse que la localización de las pelitas con materia orgánica estuvo fuertemente controlada por la evolución de las fallas controlantes del rift que permitieron durante el clímax de la actividad elástica, formar cubetas profundas. Asimismo, el clima subtropical a templado con estación seca favoreció el suministro de agua a la cuenca y la producción orgánica. Se formaron así lagos hidrológicamente balanceados próximos a las fallas con marcada ciclicidad en el relleno.

La Formación Cerro de las Cabras alcanza un 10% de COT, tiene kerógeno del tipo II-III y III-IV, pero los niveles de maduración no son los óptimos y hasta la fecha no está clara su eficiencia como roca generadora (Zencich et al., 2008).

La Formación Potrerillos, que hacia sus niveles superiores comprende a depósitos lacustres, tiene kerógeno

tipo II-III y valores de HI de 100-400 mgHC/gCOT, con potencialidad de generación de hidrocarburos (Zencich et al., 2008); sin embargo, en la actualidad a estas rocas se las tiene, en principio, como objetivos del tipo *tight*.

La Formación Cacheuta es la roca generadora por excelencia de la cuenca. Alcanza espesores variables entre 50 y 400 metros, un COT que varía entre 3 y 10%, Romax (%) entre 0,6 y 1, HI de 600-900 mgHC/gCOT (figura 8), SPI entre 3 a 10 t HC/m², kerógeno tipo I y VKA (Legarreta y Villar, 2011) de material algáceo amorfo con limitada participación terrestre. La Formación Cacheuta es la unidad objetivo como reservorio no convencional del tipo shale en la cuenca.

Cuenca Neuquina

La Cuenca Neuquina (figura 2) desarrolla una potencia mayor a los 6.000 m y cubre alrededor de 115.000 km². Se caracteriza por tener cuatro rocas generadoras, las formaciones Puesto Kauffman, Los Molles, Vaca Muerta y Agrio (Gulisano y Gutierrez Pleimling, 1994), incluyendo a dos de las más importantes del país, las formaciones Vaca Muerta y Los Molles. Se trata de una cuenca de back-arc con influencia marina. De manera que los controles primarios resultaron de la interacción entre la tectónica y las variaciones eustáticas, es decir que a los recurrentes eventos extensionales de la etapa de

rift y la actividad volcánica concomitante, se sumaron las ingresiones marinas, en particular durante la relajación térmica de los esfuerzos. Algunos sectores de la cuenca, además, presentan evidencia de inversión tectónica de fallas normales por el ascenso de la dorsal de Huíncul, aun cuando estas se encontraban en actividad. Las pelitas que son generadoras, provienen de ambientes lacustres y marinos. En el primer caso, se trató de un ambiente dominado por la geometría resultante de la actividad de las fallas, cuya evolución fue condicionada por el volcanismo sincrónico y el clima semiárido. En el segundo caso, fue el efecto combinado de la topografía generada por la evolución del rift y del mar que invadió gran parte de la cuenca.

Hacia el sur y el este de la cuenca, durante el Triásico Superior, se depositaron pelitas en cuerpos lacustres, marcadamente cíclicos, que corresponden a las rocas generadoras de la Formación Puesto Kauffman, que pueden ser objetivos como reservorios no convencionales del tipo *shale*. Esta unidad alcanza cerca de 1.000 m de espesor, tiene un COT que varía entre 2 y 11%, Romax (%) entre 0,4 y 0,8, HI hasta 900 mgHC/gCOT (figura 8), SPI de 10 t HC/m², kerógeno tipo I a I/III y un VKA (Legarreta y Villar, 2011), que sugiere un importante aporte terrestre adicionado a la producción algácea lacustre.

Los depósitos de la Formación Los Molles varían entre 100 y 800 m de



Villa La Angostura - Parque Nacional Nahuel Huapi

APERTURA de la TEMPORADA de PESCA en CORRENTOSO



\$ 1.380

Tarifas preferenciales socios IAPG



PROGRAMA ESPECIAL PARA PESCADORES

Alojamiento en habitación Lago Superior / Almuerzo diario en Puerto Correntoso (menú pescadores)
 Desayuno Buffet / Late Check Out (sujeto a disponibilidad)

Tarifa por persona, por noche, en base doble en habitación Lago Superior. Incluye IVA. Válido del 01/11 al 15/11 de 2014. No combinable ni acumulable con otras promociones.

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

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.

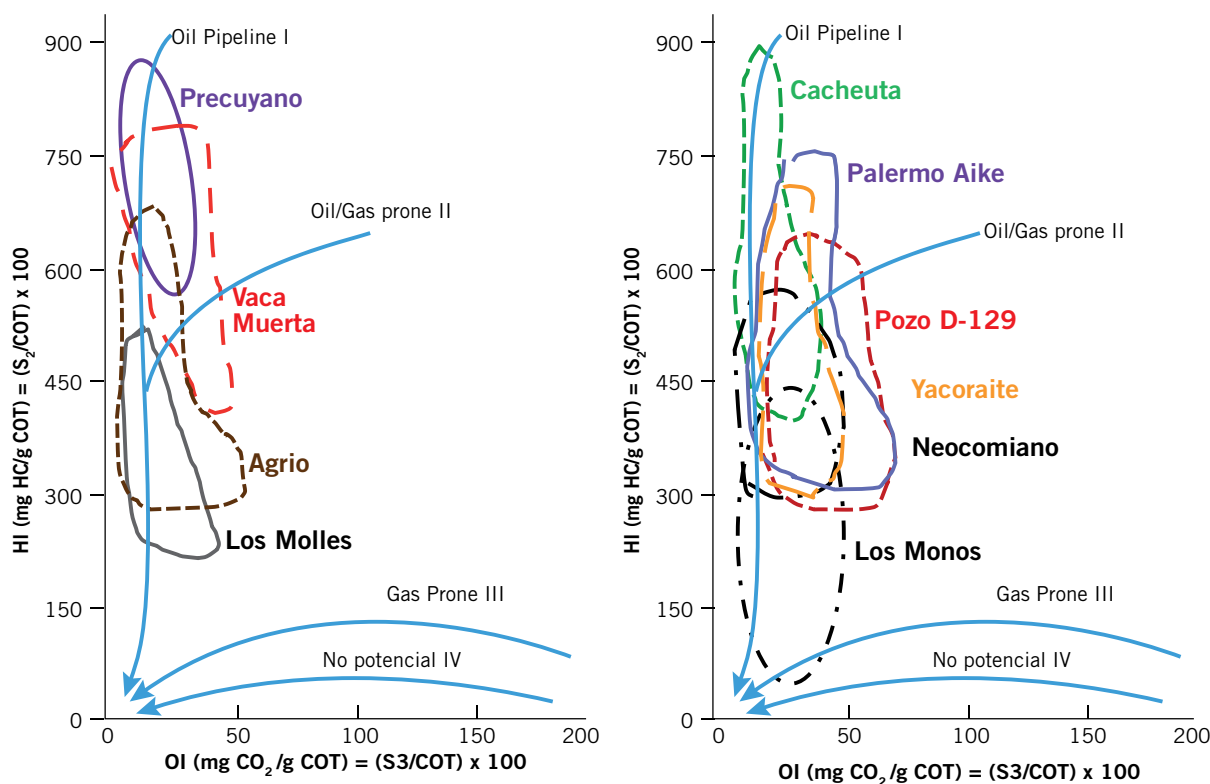


Figura 8. Gráficos Van Krevelen modificados para las rocas generadoras que son consideradas como objetivos no convencionales del tipo *shale* (Lewan, 1991; Cruz *et al.*, 2002; Zencich *et al.*, 2008; Legarreta y Villar, 2011).

espesor, y reflejan la historia evolutiva de la cuenca. Esta unidad es la segunda en importancia de la cuenca; tiene un COT que varía entre 1 y 5%, Romax (%) entre 0,8 y 2, HI de 300-500 mgHC/gCOT (figura 8), SPI de 6 t HC/m², kerógenos tipo II-III y un VKA (Legarreta y Villar, 2011) algal amorfo con contribución terrestre variable. La Formación Los Molles es un objetivo como reservorio no convencional que reúne las condiciones de los tipos *shale* y *tight* en donde se encuentran canales submarinos controlados por la paleotopografía.

La Formación Vaca Muerta cuenta con un espesor variable entre 25 y más de 450 metros; tiene un COT que varía entre 3 y 8%, Romax (%) de 0,8 a 2, HI 400-800 mgHC/COT (figura 8), SPI de 5 a 20 t HC/m², kerógenos tipo I-II a IIS (en zonas marginales) y VKA (Legarreta y Villar, 2011) amorfo de alta calidad. Esta formación abarca más de 25.000 km² de superficie; es la roca generadora más importante de la Argentina y sus condiciones la vuelven un objetivo no convencional del tipo *shale* de excelencia a nivel mundial. Actualmente, se encuentra bajo un intensivo proceso de perforación y desarrollo, llevado a cabo por

diferentes empresas operadoras, que representa más del 95% de las actividades relacionadas con reservorios no convencionales del tipo *shale*.

La última ingresión del Pacífico está representada por la Formación Agrio (Weaver, 1931; Gulisano y Gutiérrez Pleimling, 1988; Leanza y Hugo, 2001; Zavala *et al.*, 2011). Esta unidad se subdivide en tres miembros: Inferior (pelitas marinas que corresponden a roca generadora), Avilé (depósitos continentales de ambientes fluvial, lacustre y eólico) y Superior (clásticos marinos). La formación tiene un espesor que varía entre 50 y 400 metros, un COT que varía entre 2 y 5%, Romax (%) entre 0,6 y 1, HI 300-700 mgHC/gCOT (figura 8), SPI entre 4 y 12 t HC/m², kerógeno tipo II a II-III y VKA (Legarreta y Villar, 2011) algal amorfo con cantidad variable de contribución terrestre. Es un objetivo de reservorio no convencional *shale*.

Cuenca Golfo San Jorge

La Cuenca Golfo San Jorge (figura 2), de unos 170.000 km², tiene cerca de 8.000 m de espesor de sedimentos (Sylwan *et al.*, 2008). Se trata de una

cuenca de posición cratónica, cuyo origen se debe a extensión durante la apertura del océano Atlántico a lo largo del brazo que no prosperó; por ello es interpretada como un aulacógeno (Ramos, 1999; Barredo y Stinco, 2010). Su posición también muestra el efecto del control por anisotropías de basamento de orientación NO-SE, sobre la que operaron además los esfuerzos transtensionales a lo largo de la falla transforme Malvinas-Aghullas (Barredo y Stinco, 2013). Las características propias de los aulacógenos, sumadas al efecto de estas fallas de rumbo, dieron lugar a depocentros profundos, donde la materia orgánica pudo acumularse en condiciones euxínicas y preservarse debido a la baja tasa de aporte clástico durante la sedimentación.

Las formaciones Pozo Anticlinal Aguada Bandera y Pozo Cerro Guadal en conjunto se denominan la secuencia Neocomiana, que constituyen las rocas generadoras más antiguas de la cuenca y son objetivos del tipo no convencional *shale*. El espesor alcanza los 1.800 m, con un COT que varía entre 0,5 y 3%, Romax (%) entre 0,8 y 2,6, HI 300-600 mgHC/gCOT (figura 8), SPI de 1 t HC/m², kerógeno tipo

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.
- Auditorías 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.



Ing. Luis A. Huergo 2914
PIN - Oeste
Q8302SJR - Neuquén - Argentina
Tel.: (+54) 0299 - 4413782/4413785/4413885
Fax: (+54) 0299 - 4413832
www.lockwood.com.ar
informes@lockwood.com.ar



LOCKWOOD

La satisfacción del saber hacer

COMMITTED TO PREVENT ENERGY LOSS

II-III y VKA (Legarreta y Villar, 2011) algal amorfo y terrestre.

Las pelitas de la Formación Pozo D-129 corresponden a la principal roca generadora de la cuenca y potencial objetivo como reservorio no convencional de los tipos shale, y las areniscas correspondientes a las facies clásticas marginales de lago, costas y deltas representan los reservorios convencionales y los no convencionales del tipo tight. La formación alcanza unos 2.000 m de espesor; tiene un COT que varía entre 0,5 y 3%, Romax (%) entre 0,6 y 2,4, HI 300-650 mgHC/gCOT (figura 8), SPI de 10 t HC/m², kerógeno tipo I/II a II/III y VKA (Legarreta y Villar, 2011) algal amorfo con mínima contribución terrestre.

Cuenca Austral

La Cuenca Austral (figura 2) se relaciona con los fenómenos de flexión litosférica que tuvieron lugar durante el cambio en el régimen de subducción en el margen pacífico. Su origen como cuenca de antepaís y la notable influencia marina son las variables que controlaron la presencia y evolución de las pelitas generadoras. No debe descartarse además, que las antiguas fallas normales de la etapa de rift (Cuenca Rocas verdes) coadyuvaban a la formación de depocentros aislados y profundos,

donde las condiciones euxínicas fueron fácilmente alcanzadas. Contiene material volcánico ácido, volcanoclástico y secuencias fluvio-lacustres de hasta 1.000 m de espesor sobre unos 146.000 km². Esta secuencia se conoce como Serie Tobífera y las secciones pelíticas representan a una de las rocas generadoras de la cuenca, la Serie Tobífera, que en sus facies generadoras alcanza los 25 m de espesor. El COT es variable entre 1 y 3%, Romax (%) entre 0,6 y 1,2, HI 300-500 mgHC/gCOT, SPI de 1 t HC/m², kerógenos tipo II a III (Legarreta y Villar, 2011). Correspondería a reservorios no convencionales del tipo tight.

La principal roca generadora, y que a su vez es un objetivo como reservorio no convencional del tipo shale, es la Formación Palermo Aike. La unidad tiene un COT que varía entre 0,5 y 2%, Romax (%) entre 0,8 y 1,8, HI 300-750 mgHC/gCOT (figura 8), SPI de 1 t HC/m², kerógeno tipo II-III y un VKA (Legarreta y Villar, 2011) algal amorfo.

Caracterización de los reservorios no convencionales shale

La caracterización de los reservorios no convencionales del tipo shale permite definir los parámetros funda-

mentales para optimizar la perforación, completación, y puesta en producción de los mismos, reduciendo los costos y minimizando el impacto ambiental.

Al momento de reconocer las características principales de los reservorios no convencionales shale, es necesario saber, al menos:

- Espesor
- Extensión lateral
- Contenido de carbón orgánico total (COT)
- Reconocimiento de kerógeno y bitumen
- Madurez de la materia orgánica
- Mineralogía y diagénesis
- Porosidad
- Permeabilidad y su relación con las fracturas naturales y/o facies
- Composición y proporciones libres/adsorbidas de los gases y líquidos presentes
- Temperatura y presión
- Geomecánica de rocas y su capacidad para ser fracturada
- Disponibilidad y uso de agua
- Accesibilidad del reservorio
- Completación óptima

Asimismo, la caracterización brinda información para: a) mejorar los diseños de completación y fractura para así optimizar la conexión entre los reservorios y el pozo; b) definir la ubicación de los clusters y su espaciamiento, de manera tal de minimizar la interferencia entre pozos; c) determinar el número óptimo de perforaciones acorde con el diseño general del pozo; d) diseñar la fractura de acuerdo con las anisotropías propias del reservorio y su respuesta mecánica frente a la misma; e) considerar la refracturación empleando nuevas tecnologías y metodologías; f) planificar el manejo del agua de fractura y los materiales asociados.

En este tipo de reservorio no convencional, a medida que la composición mineralógica presenta un mayor contenido de componentes silíceos, suele ser más fácilmente fracturable si se los compara con aquellos cuerpos enriquecidos en minerales arcillosos, materia orgánica y/o carbonatos.

La figura 9 presenta en un diagrama composicional los valores promedio para distintas formaciones del contenido de cuarzo, carbonatos y arcillas proveniente de estudios de laboratorio a partir de información de secciones delgadas.

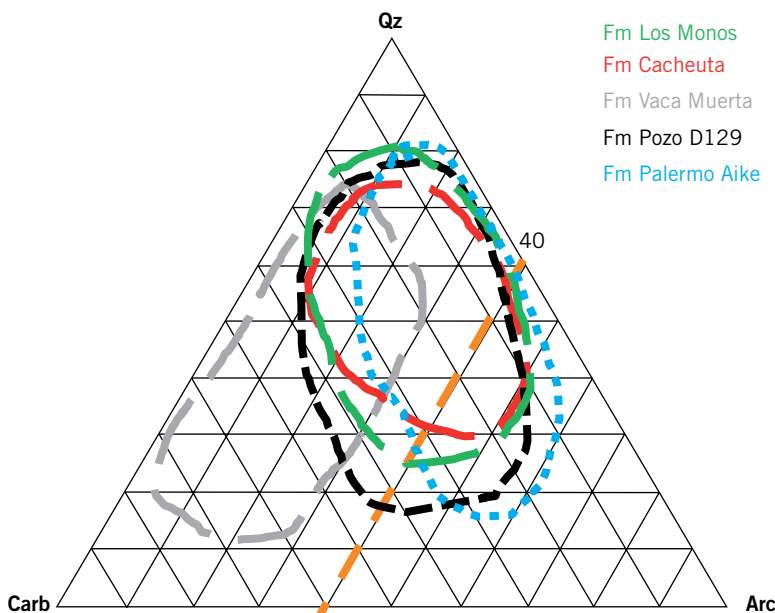


Figura 9. Diagrama cuarzo (Qz), carbonatos (Carb) y arcillas (Arc) para distintas formaciones objetivo como reservorios no convencionales shale (Información de Formación Vaca Muerta parcialmente tomada de Askenazi et al. 2013).



Nuestro sistema de seguridad puede dejar de funcionar en cualquier momento y por meses. Necesito tener la seguridad de que va a funcionar cuando lo necesito y cuando no. En cualquier momento. Siempre.

PODES HACERLO



DELTA V SIS. Sistema de seguridad inteligente, diseñado para todo el ciclo de vida de su planta

El sistema instrumentado de seguridad inteligente de Emerson tiene un enfoque moderno para el monitoreo de la seguridad de su planta y para diagnosticar el estado de todo el lazo de seguridad – para trabajar bajo demanda – para que usted tenga la seguridad de que su sistema va a parar cuando se requiera, y que continuara funcionando de forma segura cuando un componente falle.

El Marshalling Electrónico de DeltaV SIS provee la flexibilidad para implementar funciones de seguridad fácilmente y de manera segura, eliminando tareas asociadas al cableado tradicional que demandan mucho tiempo, re-trabajo y rediseño. Es moderno. Es más simple. Para más información ingrese a:

www.DeltaVSIS.com



EMERSON™
Process Management

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

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™



En general, las pelitas con módulos de Young mayores que 3.5×10^6 psi y relación de Poisson baja (usualmente por incremento de cuarzo o calcita detrítica), tienen un comportamiento frágil y son más fácilmente fracturables abriendo zonas de flujo que permanecen estables a lo largo del tiempo; por el contrario, las dúctiles requieren una mayor cantidad de material apuntalante (King, 2010).

Conclusiones

Al decidir explorar y desarrollar un reservorio no convencional cobra fundamental importancia el empleo de análogos, así como plantear las diferencias inherentes a cada formación objetivo sobre la base de la profundidad, espesor, composición mineral, contenido de materia orgánica, madurez, presión, temperatura, geomecánica, entre otras variables.

La integración de datos de testigos corona con registros de pozo y sísmica permite la definición y descripción de las litofacies y sus características deposicionales y diagenéticas. La perforación y terminación de los pozos requiere minimizar las incertidumbres, y los estudios realizados por grupos interdisciplinarios proveen la información necesaria para poder caracterizar estos reservorios.

Con el objeto de acortar la curva de aprendizaje, la combinación “analogía + datos reales + modelado” resulta imprescindible, sobre todo teniendo en cuenta que los costos finales de los pozos nuevos en reservorios no convencionales dependen directamente de la perforación y completación de los mismos.

En la Argentina encontramos nueve rocas generadoras con potencialidades variadas para ser consideradas reservorios no convencionales del tipo *shale gas/oil*. Asimismo, contamos con al menos ocho reservorios del tipo *tight* en las seis cuencas productivas.

Los volúmenes de los recursos involucrados rondan los 800 TCF para gas y 27 BBO para petróleo (Secretaría de Energía de la Nación -SEN-, 2011; Energy Information Administration -EIA-, 2013; Barredo y Stinco, 2013; este trabajo), por lo que representan acumulaciones de hidrocarburos muy importantes que impactan directamente sobre la matriz energética del país.

Consecuentemente, el gran desafío es lograr movilizar estos recursos y recategorizarlos como reservas. Para ello, es necesario que la sociedad, las provincias, las comunidades y las compañías promuevan su exploración y desarrollo.

Referencias

Allen, P. y Allen, J. 2005. Basin Analysis: principles and applications. Second edition. Blackwell Scientific Publication, 549 páginas, Oxford.

Askenazi, A., Biscayart, P., Cánova, M., Montenegro, S. y Moreno, M., 2013. Analogía entre la Formación Vaca Muerta y Shale Gas/Oil Plays de EE.UU. Primer concurso de jóvenes profesionales de la SPE Argentina.

Barredo, S., 2004. Análisis estructural y tectosedimentario de la subcuenca de Rincón Blanco, Precordillera Occidental, provincia de San Juan. Tesis doctoral de la Universidad de Buenos Aires, 325 páginas. Inédita.

Barredo, S., 2012. Geodynamic and Tectonostratigraphic study of a continental

rift: The Triassic Cuyana Basin, Argentina. Evgenii Sharkov (Ed.): Tectonics. Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry (IGEM), Russian Academy of Sciences (Moscow), Rusia: 99-130.

Barredo, S. y Stinco, L., 2010. Geodinámica de las cuencas sedimentarias: su importancia en la localización de sistemas petroleros en la Argentina. *Petrotecnia*, N° 2/10, pág 48.

Barredo, S. y Stinco, L., 2013. A Geodynamic View of Oil and Gas Resources Associated to the Unconventional Shale Reservoirs of Argentina. Unconventional Resources Technology Conference (URTeC). CID: 1593090. American Association of Petroleum Geologists. Denver, Colorado, Estados Unidos.

Broadhead, R., 2010. The Woodford Shale in southeastern New Mexico: distribution and source rock characteristics. New Mexico Institute of Mining Technology, 12 páginas.

Bruner, K. y Smosna, R., 2011. A Comparative Study of the Mississippian Barnett Shale, Fort Worth Basin, and Devonian Marcellus Shale, Appalachian Basin. DOE/NETL-2011/1478. 118 páginas.

Burov, E. y Poliakov, A. 2001. Erosion and rheology controls on synrift and post-rift evolution: verifying old and new ideas using a fully coupled numerical model. *Journal of Geophysical Research* 106: 16.461-16.481.

Bustin, M., Bustin, A., Ross, D., Chalmers, G., Murthy, V., Laxmi, C. y Cui, X., 2009. Shale Gas Opportunities and Challenges. Search and Discovery Articles #40382. AAPG Annual Convention, San Antonio, Texas.

Cruz, C., Sylwan, C. y Villar, H., 2002. La cuenca de Tarija, Bolivia y noroeste



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

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



SUPERIOR
ENERGY SERVICES, INC.



- de Argentina: ¿sistema petrolero único o múltiples sistemas petroleros? IAPG. V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. CD-ROM, 19 páginas.
- Disalvo, A., Rodríguez Schelotto, M., Gómez Omil, R., Hoffman, C., Benítez, J. y Hurtado, S., 2002. Los reservorios de la Formación Yacoraite. En Schiuma, M., Vergani, G. y Hinterwimmer, G. (eds): Las rocas reservorio de las cuencas productivas de la Argentina. IAPG. V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos: 717-738.
- Energy Information Administration -EIA-, 2013. Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States. U.S. Department of Energy, 730 páginas.
- Giambiagi, L., Tunik, M., Barredo, S., Béchis, F., Ghiglione, M., Álvarez, P., y Drosina, M., 2009. Cinemática de apertura del sector norte de la Cuenca Neuquina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 65 (2): 278-292. ISSN: 0004-4822.
- Gulisano, C. y Gutierrez Pleimling, A., 1994. Field trip guidebook, Neuquina Basin, provincia de Neuquén. 4th ICJSG.
- Gulisano, C. y Gutierrez Pleimling, A., 1988. Depósitos eólicos del Miembro Avilé (Formación Agrio, Cretácico inferior) en el norte del Neuquén, Argentina. Segunda Reunión Argentina de Sedimentología, Actas: 120-124, Buenos Aires.
- Hammes, U. y Carr, D., 2009. Sequence Stratigraphy, Depositional Environments, and Production Fairways of the Haynesville Shale-Gas Play in East Texas. Search and Discovery Article #110084.
- Hill, D., Lombardi, T. y Martin, J., 2004. Fractured shale gas potential in New York. New York State Energy Research and Development Authority, 49 páginas.
- Holditch, S., 2003. The Increasing Role of Unconventional Reservoirs in the Future of the Oil and Gas Business. *Journal of Petroleum Technology*, November 2003. 34-79.
- Jarvie, D., 2004. Evaluation of Hydrocarbon Generation and Storage in the Barnett Shale, Ft. Worth Basin, Texas. Special BEG / PTTC Presentation, 116 páginas.
- King, G., 2010. Thirty years of gas shale fracturing: what have we learned? SPE 133456. Annual Technical Conference and Exhibition, Florencia, Italia.
- Klemme, H. y Ulmishek, G., 1991. Effective petroleum source rocks of the world: stratigraphic distribution and controlling depositional factors. *American Association of Petroleum Geologists*, V 75, N° 12, 1809-1851.
- Kurchinskiy, V., Gentry, K., y Hill, R., 2012. Source Rock Evaluation Technique: A Probabilistic Approach for Determining Hydrocarbon Generation Potential and In-Place Volume for Shale Plays. Search and Discovery Article #41045.
- Leanza, H. y Hugo, C., 2001. Hoja Geológica Zapala, Hoja 3969-I, 1:250.000, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Boletín 275, 128 páginas, Buenos Aires.
- Llambías E., Leanza, H. y Carbone, O., 2007. Evolución Tectono-magmática durante el Pérmico al Jurásico temprano en la cordillera del Viento (37°05'S – 37°15'S): Nuevas evidencias geológicas y geoquímicas del inicio de la Cuenca Neuquina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 62 (2): 217-235.
- Legarreta, L. y Villar, H., 2011. Geological and Geochemical Keys of the Potential Shale Resources, Argentina Basins. Search and Discovery Article #80196.
- Lewan, M., 1991. Reconnaissance Study of Source Rock Potential of the Vaca Muerta Formation. U.S. Geological Survey. 13 páginas.
- Loucks, R y Ruppel, S., 2007. Mississippian Barnett Shale: Lithofacies and depositional setting of a deep-water shale-gas succession in the Fort Worth Basin, Texas. *AAPG Bulletin*, v. 91, n° 4, págs. 579-601.
- Lundegard, P. y Samuels, N., 1980. Field classification of fine-grained sedimentary rocks. *Journal of Sedimentary Petrology* 50, 781-786.
- Magoon, L. y Dow, W., 1994. The petroleum system. Magoon y Dow (Ed.). *The Petroleum System-From Source to Trap*. AAPG Memoir 60: 3-24.
- Milana, J. y Jordan, T., 1989. Edad del comienzo de la deformación y velocidad de levantamiento del sector norte de la Precordillera Oriental. Actas de la Primera reunión de fallas activas del noroeste de Argentina: UNSJ, San Juan, págs. 63-67.
- Newndorp, P., 1975. Decision analysis for petroleum exploration. The Petroleum Publishing Company, Tulsa. 668 páginas.
- Pettijohn, F., 1975. Sedimentary Rocks. Tercera edición. The John Hopkins University, Harper y Row, 718 páginas, New York.
- Ramos, V.A., 1988. Late Proterozoic - Early Paleozoic of South America: a collisional history. *Episodes* 11(3): 168-173, Ottawa.
- Ramos, V. y Kay, S., 1991. Triassic rifting and associated basalts in the Cuyo Basin, central Argentina. In: Harmon, R., Rapela C., eds. *Andean magmatism and its tectonic setting*. *Geol.Soc. of America Paper* 265, 79-91.
- Ramos V., 1999. Las Provincias Geológicas del Territorio Argentino. En: Caminos, R. (Ed): *Geología Argentina*, Instituto de Geología y Recursos Minerales, *Anales* 29(3): 41-93, Buenos Aires.
- Rincón M., Barredo, S., Zunino, J., Salinas, A., Reinante, S. y Manoni, R., 2011. Síntesis general de los bolsones intermontanos de San Juan y La Rioja. En: Kowlowsky, E., Legarreta, L.,



Oil & Gas Products & Services Argentina SA

PROMOVIENDO SOLUCIONES INTEGRALES PARA MAXIMIZAR LA PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS EN NUESTRO PAÍS.



Dos décadas de trayectoria incrementando sostenidamente nuestro contenido local, nuestra participación y compromiso con el mercado energético Argentino, líderes en el mercado compartido de bombeo electro-sumergible.

- Equipos de bombeo electrosomergible con capacidad desde 15 m³/día.
- Sensores de fondo para uso extremo de temperatura y profundidad.
- Bombas de superficie para transferencia e inyección con capacidades hasta 10.000 m³/día y presiones de hasta 450 kg/cm².
- Variadores de frecuencia para toda la gama.



PLANTA INDUSTRIAL:

Dalle Mura 150, Barrio Industrial
Comodoro Rivadavia

CONTACTO

consultas.WPSArgentina@ge.com
Tel.: +54 0297 440 7500

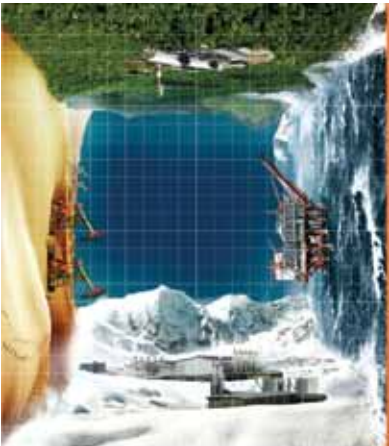


imagination at work

- Boll, A. (eds). Cuencas Sedimentarias Argentinas. IAPG. VIII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos: 321-406.
- Sassali, L., Barredo, S., y Stinco, L., 2013. Análisis tectono-estratigráfico y del Sistema Petrolero del depocentro comprendido en el Yacimiento Diadema, Cuenca del Golfo San Jorge. I Jornadas Geológicas de la Cuenca del Golfo San Jorge: 10 páginas. Comodoro Rivadavia.
- Schamel, S., 2005. Shale gas reservoirs of Utah: survey of an unexploited potential energy resource. Open file report 461. Utah Geological Survey, 115 páginas.
- Schmoker, J., 1994. Volumetric calculation of hydrocarbons generated. En Magoon y Dow (eds.). The Petroleum System-from source to trap. American Association of Petroleum Geologists Memoir 60, 323-326.
- Secretaría de Energía de la Nación -SEN-, 2011. Análisis de las Potencialidades del Desarrollo del Gas No convencional en Argentina. D. Bogetti y J. Ubeda. IAPG. VIII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos.
- Spalletti, L., Schwarz, E. y Veiga, G., 2013. Geoquímica inorgánica como indicador de procedencia y ambiente sedimentario en sucesiones de lutitas negras: los depósitos transgresivos tithonianos (Formación Vaca Muerta) de la Cuenca Neuquina, Argentina. Andean Geology, Chile.
- Stinco, L., 2009. Apuntes de Geología de Petróleo. ITBA. UBA. Inédito.
- Stinco, L., 2013. Cómo son los reservorios no convencionales en la Argentina. IAPG. *Petrotecnia*, Año LIV Nº 3, junio de 2013: 63 -71.
- Stinco, L. y Barredo, S., 2014. Vaca Muerta Formation: an Example of Shale Heterogeneities Controlling Hydrocarbon's Accumulations. CID 1922563. Unconventional Resources Technology Conference (URTeC). American Association of Petroleum.
- Sylwan, C., Rodríguez, J. y Strlekov, E., 2008. Petroleum System of the Golfo San Jorge Basin, Argentina. En Cruz, C., Rodríguez, J., Hechem, J. y Villar, H. (eds): Sistemas petroleros de las cuencas andinas. IAPG. VII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos: 53-78.
- Udden, J., 1898. The Mechanical composition of Wind Deposits. Augustana Libray Publications. Rock Island, Illinois. USA. 67 páginas.
- Uliana M., Biddle K., y Cerdán J., 1989. Mesozoic-Cenozoic paleogeographic and geodynamic evolution of southern South America. Revista Brasileira de Geociencias 18: 172-190.
- Uliana M., Legarreta, L., Laffitte, G. y Villar, H., 1999. Estratigrafía y geoquímica de las facies generadoras de hidrocarburos de las cuencas petrolíferas argentinas. IV Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, T: I, p. 1-91. Mar del Plata.
- Weaver, C., 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. University of Washington, Memoir 1: p. 1-469, Seattle.
- Wentworth, C., 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. The Journal of Geology. Volume 30, Nº 5. 377-392.
- Zamora Balcarce, G., Cervera, M. y Barredo, S., 2008. Geología y potencial petrolero de un bolsón intermontano: Bloque Tamberías, provincia de San Juan. VI Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. Actas: 397-408.
- Zavala, C., Arcuri, M., Di Meglio, M. y Zorzano, A., 2011. Las capas de San Eduardo: 130 metros de arenas en el Miembro Inferior de la Fm. Agrio, Cretácico Inferior, Cuenca Neuquina. IAPG. VIII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos: 215-224.
- Zeil, W., 1981. Volcanism and geodynamics at the turn of the Paleozoic to Mesozoic in the Central and Southern Andes. Zentralblatt für Geologie und Paläontologie 1(3/4): 298-318. Stuttgart.
- Zencich, S., Villar, H. y Bogetti, D., 2008. Sistema petrolero Cacheuta-Barrancas de la Cuenca Cuyana, provincia de Mendoza, Argentina. Sistemas Petroleros de las Cuencas Andinas, Cruz, C., Rodríguez, J., Hechem, J. y Villar, H., eds. IAPG. VII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos: 109-134.
- Zerfass, H., Chemale, F., Schultz, C. y Lavina, E., 2004. Tectonics and sedimentation in Southern South America during Triassic. Sed. Geol. 166: 265-292.

El Lic. Luis Stinco es geólogo de la UBA con más de 25 años de experiencia en las principales empresas de petróleo y gas que operan en el país. Sus actividades se focalizan en temas de petrofísica y sistemas petroleros. En 2013, recibió el Premio Konex 2013 de Ciencia y Tecnología. Es profesor de la Universidad de Buenos Aires, Instituto Tecnológico de Buenos Aires y consultor independiente en Oleumpetra S.R.L.

La Dra. Silvia Barredo es Doctora en Ciencias Geológicas de la UBA. Sus proyectos de investigación comprenden el modelado geodinámico de cuencas sedimentarias aplicadas a proyectos de exploración de hidrocarburos. Cuenta con más de 20 años de experiencia, y actualmente se desempeña como profesora en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires.



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



ENERGY
ENVIRONMENT
ECONOMY



Wärtsilä Argentina S.A. Tronador 963 CABA-Tel. (011) 4555 1331 info.argentina@wartsila.com

PERSPECTIVAS NO CONVENCIONALES



Optimice sus reservorios no convencionales con un portafolio integrado de tecnologías. Weatherford puede asociarse con usted de principio a fin ayudándolo a identificar dónde perforar, la mejor manera de proteger sus pozos, dónde fracturar y cómo maximizar la producción. Cuento con innovaciones exclusivas comprobadas que localizan los “sweet spots” para mantenerse en el objetivo y maximizar el nivel de productividad.

Weatherford ofrece la mejor experiencia a través de un equipo multidisciplinario especializado en no convencionales. Proporcionamos una dinámica de trabajo integrada utilizando registros eléctricos, análisis de laboratorio de vanguardia, estimulación hidráulica integral, terminaciones multizona y tecnología para producción.

Contacte su representante Weatherford para trabajar en conjunto con nuestro equipo especializado en recursos no convencionales.

El petróleo y el gas en la economía neuquina:

Impacto del desarrollo de reservorios no convencionales sobre el empleo

Por *Lic. Ariel Carignano* (Subsecretaría
de Minería e Hidrocarburos de Neuquén)



Una cuantificación del esperado “derrame virtuoso”, que se espera que impacte en la población de la provincia a través del desarrollo del no convencional en la localidad patagónica, donde el sector hidrocarburífero aporta el 22% de los ingresos públicos a través de las regalías sobre la producción.

A través del presente artículo se busca alcanzar dos objetivos. En primer lugar, cuantificar, a través de diferentes indicadores, la importancia que presenta el sector hidrocarburífero para la economía y el empleo en la provincia del Neuquén. Por otra parte, y ante la creciente importancia que viene registrando el desarrollo de reservorios no convencionales, se busca presentar una primera aproximación sobre el impacto que tendrán estos sobre el nivel de empleo directo.

En cuanto al primer punto, es bien sabido que la dinámica económica de la provincia del Neuquén estuvo siempre determinada, en gran medida, por la producción energética, y en particular de los hidrocarburos, tanto de petróleo como de gas.

Esta importancia no solo surge del peso relativo de este sector en el Producto Bruto Geográfico (PBG), sino que sus efectos más importantes se producen a través de los impactos que induce sobre diferentes agentes del sistema económico.

Estos se generan a partir de la demanda, tanto de servicios especializados y generales, así como mediante el gasto inducido por las finanzas personales y públicas. En este sentido, el empleo que genera el sector, tanto de manera directa como indirecta, se caracteriza por presentar un elevado nivel de salario promedio, lo cual se traduce en una importante masa salarial que se vuelca al resto de la economía, lo que contribuye a dinamizar una importante cantidad de actividades.

Por otra parte, la extracción de petróleo y de gas genera un importante flujo de ingresos al tesoro provincial, a través de las regalías y diversos impuestos provinciales, los que vuelven a la economía local a través del gasto público. De esta manera, queda en evidencia que el ritmo de inversión y producción de hidrocarburos resulta determinante a la hora de explicar la evolución de la economía provincial.

Continuando con el primer objetivo del trabajo, cuantificar la importancia del sector sobre la economía provincial, se comienza analizando su aporte al total del valor agregado provincial, medido a través de su PBG sectorial y de participación sobre el total. Según el último dato disponible de la Dirección Provincial de Estadísticas y

Censos de la Provincia del Neuquén, correspondiente al año 2011, este sector contribuyó con el 39% del valor agregado total, ubicándose como el de mayor peso relativo.

Si bien este resultado pone por sí mismo en evidencia la importancia del sector, es importante analizar su evolución durante los últimos años. En este sentido, se observa una constante caída en la participación desde el año 1999, cuando alcanzó el valor máximo, del 70%. Esta situación se puede explicar por la declinación en la producción, tanto de crudo como de gas. En efecto, el pico de producción de petróleo se alcanzó durante el año 1998, mientras que en el caso del gas, este fue en el 2004.

Si bien esta situación muestra la evolución en términos reales, y como consecuencia del aumento en el valor del dólar, junto a una mejora en los precios de liquidación, principalmente del petróleo, el valor medido en términos corrientes se encuentra en un máximo histórico.

Este hecho no es menor, ya que estos dos efectos más que compensan la declinación en la producción, lo que permite un efecto multiplicador sobre el resto de la economía muy importante, a través de los canales mencionados anteriormente.

Los hidrocarburos aportan el 22% de los ingresos públicos

En lo que respecta a la contribución a los ingresos públicos de la provincia, el sector hidrocarburífero aporta el 22% del total a través de las regalías sobre la producción de petróleo y de gas.

Si a este valor se le adicionan los ingresos generados en concepto de ingresos brutos y sellos, se alcanzaría un porcentaje aproximado del 35%.

Es decir, uno de cada tres pesos que ingresan a las cuentas de la provincia, son generados de manera directa por la actividad hidrocarburífera. Y si se agregaran los generados por las empresas vinculadas a la prestación de servicios, el peso relativo sería aún mayor.

Otro canal de importancia, a través del cual el sector hidrocarburífero contribuye al sistema económico provincial, es la inversión capitalizable.

Para el corriente año se estima que esta alcanzará un monto cercano a los U\$S 5.200 millones, de los cuales U\$S 4.000 se destinarán a la exploración y explotación de reservorios no convencionales. Dicho guarismo representa un crecimiento del 30% en relación a las registradas durante 2013, ubicándose en un máximo histórico para la provincia, y más

que duplicando la registrada durante 2012, que alcanzó los U\$S 2.221 millones. Este resultado no es menor, ya que el nivel de inversiones que genera este sector es una de las variables que origina un mayor impacto multiplicador sobre el resto de la economía, al traccionar al conjunto de industrias soporte.

En cuanto al empleo y consumo, hacia fines de 2013, las denominadas empresas operadoras generaban el 13% del empleo privado registrado en Neuquén, lo que representa casi 14.000 puestos de trabajo. Pero es sabido que la mayor parte del empleo proviene de las actividades que estas empresas terciarizan. De esta manera, si se contabiliza el empleo generado por las empresas prestadoras de servicios, esta actividad estaría generando más de 40.000 puestos de trabajo.

Si a la gran cantidad de puestos de trabajo generados por esta industria se le adiciona el hecho de que este sector registra el salario promedio más elevado del país, que a fines del año pasado ascendía a \$ 33.306, cuando el promedio del total de actividades es de \$ 8.446, se pone en evidencia la gran masa salarial que la industria permite volcar todos los meses al consumo, contribuyendo a dinamizar de esta manera el resto de la economía.

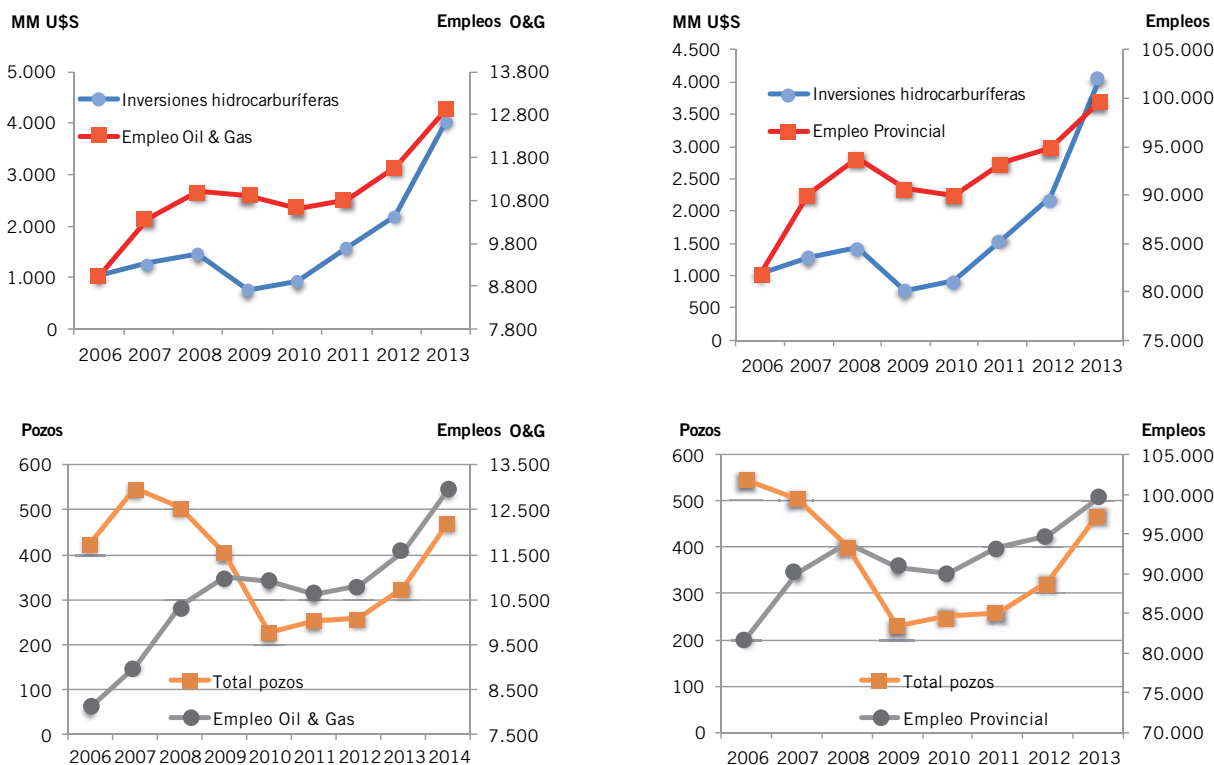
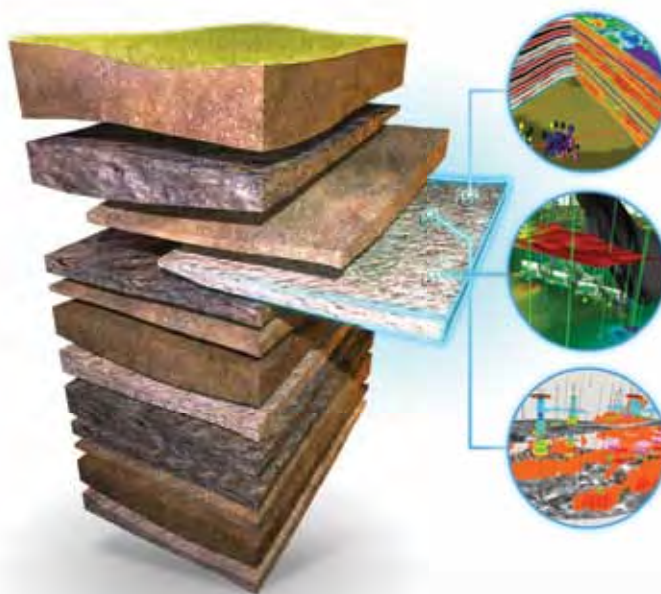


Figura 1. Relación entre el empleo y las inversiones hidrocarburíferas.

YA ENFRENTAS ARDUOS PROBLEMAS

TU SOFTWARE DE GEOCIENCIAS NO NECESITA SER UNO DE ELLOS

SOFTWARE DE GEOCIENCIA IHS: ciencia sofisticada, simple de utilizarla y simple de gestionarla



DE LA SUPERFICIE AL SUBSUELO

SOLO UNA EMPRESA ESPECIALISTA EN
ENERGÍA PROPORCIONA TANTO A TANTOS

Desde el marco global al detalle crucial, desde recursos probados a resultados superiores, el paquete de Geociencias de IHS puede hacer todo esto, respaldado por los datos de pronósticos, análisis geológicos y geofísicos con mayor credibilidad en el mundo.

OBTENGA AHORA EL PODER DE KINGDOM®

Solo IHS Geociencias une paquetes de software de ingeniería, evaluación económica e interpretación en forma simple pero científica, ofreciendo una ventaja definitiva.

Con la solución de software líder de mercado Kingdom®, IHS ofrece a sus clientes lo mejor en geofísica y geología.

Visitenos en CONEXPLO. Stand 55.

IHS GEOSCIENCE

iHS

Simply Scientific™

En los párrafos anteriores quedó plasmada claramente la importancia que el sector hidrocarburífero tiene sobre el nivel de actividad de la provincia, y se identificó al nivel de inversión como uno de sus principales determinantes.

A su vez, al investigar cuál componente explica la mayor parte del monto invertido, se observa que se encuentra en el número de pozos que se perforan cada año. Este resultado puede observarse en los siguientes gráficos, que muestran la relación que existe entre el nivel de inversión y la cantidad de pozos perforados, con el empleo, tanto en la industria, como en el total de la provincia (ver figura 1).

Dada la relación observada, es posible establecer que si se dispone de una estimación sobre el ritmo futuro de perforación, es factible llevar a cabo una aproximación al impacto que se generará sobre el nivel de empleo.

Predicción sobre el empleo no convencional

Esto nos lleva al segundo objetivo planteado para el trabajo, que consiste en realizar una predicción sobre la cantidad de puestos de trabajo que pueden crearse como consecuencia del desarrollo de los reservorios no convencionales en la provincia.

Como ya es conocido, la provincia del Neuquén cuenta ya con una realidad y un futuro promisorio en lo que respecta a la producción de este tipo de reservorios. Si bien todavía hay muchas empresas que se encuentran en una etapa de exploración e investigación, hay otras que ya están ensayando los primeros pilotos, e incluso ya existe una primera experiencia en el desarrollo masivo de un área, como es el ejemplo de Loma Campana.

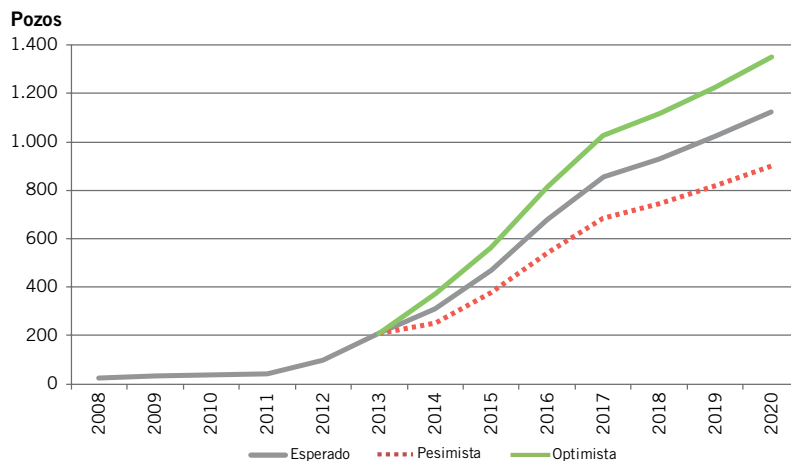


Figura 2. Escenarios de perforación 2014-2020.

De la mano de los buenos resultados que se vienen obteniendo, se espera que en los próximos años se produzca un importante incremento en las inversiones destinadas a estos desarrollos, lo que se traducirá en una mayor demanda de mano de obra.

Dado que este es un factor crítico, resulta necesario conocer la cantidad de empleo que será necesario, así como las calificaciones que serán demandadas, con el objetivo de evitar un posible cuello de botella.

Para realizar esta estimación, se recurrió, por un lado, a experiencias en los Estados Unidos, y a entrevistas realizadas con empresas referentes de la región, con el objetivo de determinar la cantidad y tipos de puestos de trabajo que se generan a partir de la perforación de un pozo, ya que es durante esta etapa que se produce la mayor necesidad de personal.

Por otra parte, y en función de los compromisos de inversión que presentan las diferentes empresas y estimaciones propias, se realizó una proyección de escenarios de perforación hasta el año 2020.

La figura 2 muestra este resultado, donde se espera que hacia fines del horizonte de análisis se perforen alrededor de 1.200 pozos no convencionales por año. En función de estas trayectorias, el gráfico de la figura 3 muestra la estimación de las futuras necesidades de mano de obra, derivadas del desarrollo de reservorios no convencionales.

En él se observa que, de verificarse el ritmo de perforación estimado, se crearán 20.000 nuevos puestos de trabajo directos. Si se tuvieran en cuenta los efectos indirectos e inducidos, este impacto sería aún mayor.

De esta manera, se concluye que el desarrollo de este tipo de reservorios generará un importante impacto sobre el nivel de empleo y actividad en la provincia del Neuquén. Si bien una parte de estos puestos de trabajo no requieren un nivel de educación formal superior, resulta indispensable contar con otro tipo de capacitación para poder llevar adelante las diferentes tareas, de una manera eficiente y segura, dados los riesgos inherentes de la actividad.

Es por esto que será de suma importancia anticiparse a la creciente necesidad, y tomar las acciones necesarias para disponer de una mano de obra con las calificaciones necesarias, tendientes a lograr un desarrollo armónico, evitando los posibles cuellos de botella que pudieran entorpecerlo.

Para lograrlo, será muy importante generar un ámbito de colaboración entre el sector privado y el sector público, donde se discutan los escenarios futuros, y las necesidades de capacitación de los nuevos puestos de trabajo, buscando así anticiparse a los hechos.

El autor es Director de Inversiones de la Subsecretaría de Minería e Hidrocarburos de la Provincia de Neuquén.

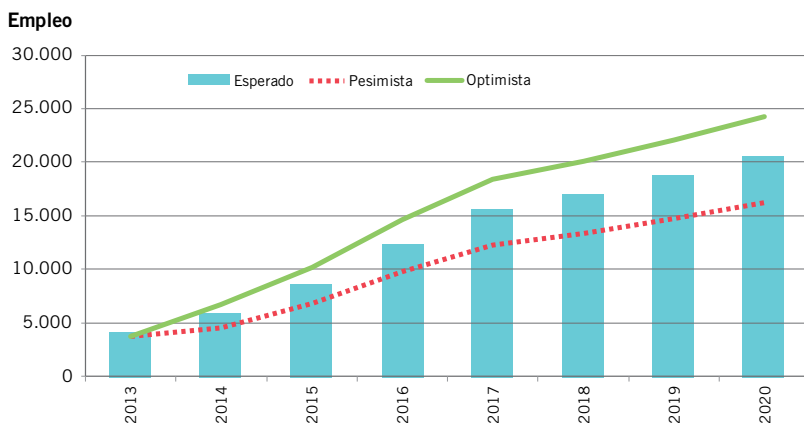


Figura 3. Estimación de la generación de empleo directo proveniente del desarrollo de hidrocarburos no convencionales.

Soluciones Integradas para Perforación y Producción



Ingeniería Aplicada para
Optimizar su Costo Operativo

Cummins Argentina • Bolivia • Paraguay • Uruguay

Buenos Aires
Tel: +54 (11) 4736 6400

Neuquén
Tel: +54 (0299) 4771719

consultas@cummins.com
www.cummins.com.ar



Relocalización de unidades de Procesos



Por **Andrés Buschiazzo, Carolina Torres y Gabriel Corvalán (YPF S.A.)**

Una descripción de la metodología de inspección aplicada al diagnóstico y reacondicionamiento de los equipos estáticos en el Complejo Industrial Luján de Cuyo de Argentina de YPF S.A., tras la decisión de reubicar una unidad de Hidrotratamiento de Diesel y una unidad de Tratamiento de Aguas Ácidas provenientes de Filipinas.

Trabajo seleccionado por el Comité Organizador del 2° Congreso de Integridad en Instalaciones en el Upstream y Downstream de Petróleo y Gas.

En escenarios de creciente demanda de energía, que requieren soluciones en el corto y mediano plazo, la relocalización de unidades de procesos de refinerías se convierte en una alternativa válida, lo cual permite ahorrar costos de inversión, desarrollos de ingeniería y tiempos de ejecución. Más aún, si se considera que nuevas restricciones ambientales en la Comunidad Europea y Estados Unidos, pueden amenazar la permanencia de las refinerías instaladas allí y provocar la necesidad de su cierre o relocalización, esta alternativa cobra mayor fuerza y comienza a delinear una nueva posibilidad a futuro.

En el marco de la nueva legislación de calidad de combustibles a aplicarse en Argentina a partir de junio de 2012, YPF decide relocalizar una unidad de Hidrotratamiento de



Las unidades HDS y SWS fueron construidas en el año 1972 y 1993, respectivamente. Ambas plantas fueron sacadas de servicio en el año 2003, conjuntamente con el resto de la refinería. Para su evaluación preliminar se realizó en septiembre de 2009 una primera inspección, que incluyó inspección visual interna y externa de los equipos estáticos considerados como críticos, la realización de Ensayos No Destructivos (END), e inspección visual del *pipiing* (cañerías). Durante la visita, también se relevó la documentación existente de la unidad como ingeniería básica, de detalle, *Data Books* (Registro de datos), informes de *test run* (ensayos realizados), etcétera, que permitirían una evaluación de la aptitud de la unidad para el servicio requerido en el CILC. Se relevaron las necesidades para el desmontaje, traslado y relocalización de los equipos en el CILC. Se evaluó la disponibilidad de rutas de salida, muelles de carga para barcos de gran porte, mano de obra para inspección y eventual reparación de los equipos *in situ*.

Los equipos estáticos fueron construidos de acuerdo al código ASME y su metalurgia acorde a la época, la mayoría de material ASTM A515 Gr70. Algunos equipos como el horno de carga y la columna *scrubber* habían sufrido reacondicionamientos o cambios durante su período en servicio.

Como resultado de esta primera visita, se concluyó que los equipos, en general, tenían posibilidades de ser reutilizados. Sin embargo, como la inspección realizada en los recipientes fue parcial y focalizada en los puntos donde era más probable encontrar daño, resultó fundamental realizar inspecciones más exhaustivas.

Diesel y una unidad de Tratamiento de Aguas Ácidas provenientes de Filipinas en el Complejo Industrial Luján de Cuyo de Argentina.

El presente trabajo describe la metodología de inspección aplicada para el desarrollo de las etapas de diagnóstico y reacondicionamiento de los equipos estáticos, haciendo uso de las normas API 571, API 579 y API 581, de los códigos de fabricación, diseño e inspección. Son mencionadas algunas lecciones aprendidas durante la ejecución del proyecto y las consideraciones a tener en cuenta para futuras relocalizaciones de plantas de proceso.

generó la necesidad por parte de YPF de adecuar sus procesos de refinación. YPF decidió relocalizar una unidad de Hidrotratamiento de Gasoil (HDS) y una unidad de Hidrotratamiento de Aguas Agrias (SWS), situadas en una refinería de CALTEX de Batangas, Filipinas.

Nueva legislación

La nueva legislación de calidad de combustibles a aplicarse en Argentina



Figura 1. Izquierda: Implantación original. Derecha: Implantación nueva.

Desarrollo del proceso de relocalización

El proceso de relocalización involucra determinadas etapas, siendo las siguientes las más relevantes:

Preparación off-Site: evaluación de adaptabilidad de la planta a las necesidades del nuevo proyecto, considerando:

- Nuevas condiciones de operación: temperaturas, presiones, disponibilidad de *utilities*.
- Nuevas condiciones ambientales: cargas externas por viento/sismo, *Minimum Design Metal Temperature (MDMT)*.
- Legislación vigente en el nuevo emplazamiento.
- Costos de ingeniería de reacondicionamiento: estimación del alcance de las reparaciones, normas y códigos a aplicar en la etapa del reacondicionamiento.
- Se debe definir el alcance de la relocalización: recipientes a presión, *piping*, instrumentación, equipos rotantes, instrumentos, etcétera.

Preparación on-Site: durante esta fase, se debe asegurar que toda la información necesaria para realizar una relocalización exitosa, existe y está efectivamente disponible.

Desmontaje: las principales tareas consistieron en dismantelar la unidad en componentes y acopiarlos con precisión para su futuro montaje.

Ingeniería de detalle: se evaluó la necesidad de equipos nuevos, de equipos que se eliminarían del proceso, mejoras necesarias, etcétera. Durante esta etapa queda cerrado el alcance de la instalación a relocalizar.

Gestión de compras: este proceso depende de manera directa de todas las decisiones previamente tomadas, y de existir cambios en las mismas, deben ser menores y comunicados oportunamente.

Preparación y transporte: Estas etapas pueden estar constituidas por tramos a desarrollarse en distintos medios, por ejemplo un tramo en transporte marítimo y otro en transporte terrestre. Las autorizaciones

necesarias para los desplazamientos generan impactos importantes sobre los cronogramas.

Inspección, diagnóstico y reacondicionamiento: esta etapa puede llevarse a cabo en el emplazamiento original o en la nueva ubicación, y es necesario fijar de antemano los criterios a aplicar, a fin de evitar tropiezos en la etapa de comisionado. Sintéticamente, se compone de las siguientes etapas: 1) Definir criterio de aceptación; 2) Desarme y limpieza de equipos; 3) Controles y Ensayos No Destructivos (END); 4) Reparación; 5) Pruebas y ensayos de verificación.

Montaje: sin dudas, el mayor desafío es poner en pie la unidad nuevamente, y de manera coordinada disponer de todos artículos necesarios no incluidos en el alcance de la relocalización. También, es oportuno considerar posibles reparaciones originadas por daños durante el transporte.

Comisionado y Puesta En Marcha (PEM): se deben identificar y resolver causas de mal funcionamiento; también es oportuno detectar posibilidades de mejora a futuro. El equipo de comisionado y PEM debe estar familiarizado con el proyecto y sus particularidades.

Relocalización en el complejo industrial Luján de Cuyo

El alcance de la relocalización de las unidades de HDS y SWS, involucró recipientes a presión (hornos, columnas, acumuladores y equipos de intercambio), válvulas manuales, válvulas de control, una parte de las cañerías y el compresor de hidrógeno de la unidad.

Para aumentar la capacidad de la unidad, se decidió reemplazar el reactor y el *piping* del sistema de alta del hidrotatamiento, además de todas las líneas y conexiones menores de 2", instrumentación, equipos rotantes y equipos eléctricos de ambas unidades. Estos últimos operaban en su emplazamiento original con voltajes diferentes.

Características del nuevo emplazamiento

Las unidades de procesos estarán en el nuevo emplazamiento sometidas a cargas externas ejercidas por la acción de viento, nieve y sismo; la acción de sismo es la más influyente de las tres.

El territorio de la República Argentina se divide en cinco zonas, las cuales van de 0 a 4, y en sentido creciente de peligrosidad sísmica. El Complejo Industrial Luján de Cuyo tiene su ubicación en la zona 4, un área de peligrosidad sísmica muy elevada. Esta nueva condición se vuelve relevante al momento de reacondicionar los equipos y convertirlos en aptos para el nuevo emplazamiento, aun cuando las nuevas condiciones de procesos sean similares a la anterior.

Criterios de aceptación de equipos estáticos

Previamente a las inspecciones de diagnóstico, fue desarrollado un criterio de aceptación basado en normas internacionales aplicadas en el área de inspección de equipos en la industria de la refinación. Estas son:

- ASME B31.3 "Process Piping"
- API 570 "Piping Inspection Code: In-service Inspection, Rating, Repair, and Alteration of Piping System"
- API 571 "Damage Mechanisms Affecting Fixed Equipment in the Refining Industry"
- API 579 "Fitness for Service"
- API 581 "Risk-Based Inspection Technology"
- ASME VIII División I, "Rules for construction of pressure vessels", ediciones más cercanas al año de fabricación.
- NBIC "National Board Inspection Code", edición 2010.

El criterio de aceptación establece qué acciones deben tomarse para garantizar la integridad de un equipo frente al resultado de cierta prueba o ensayo. Previamente, deben ser definidos los ensayos más apropiados para detectar los mecanismos de daño a los cuales el equipo es propenso. Esto es definido en base a la API 571, y es volcado en los planes de inspección y ensayo del reacondicionamiento de cada equipo. La categoría de efectividad de



METALURGICA

ALBACE

Estructuras metálicas

Estructuras metálicas:

Las estructuras se calculan de acuerdo al pedido o necesidades del cliente, estudiándose cada situación en particular por nuestro grupo de ingenieros.



Esta sección cuenta con una importante flota de vehículos propios, destacándose desde plataformas elevadizas y camiones con grúas, hasta una grúa torre de 36 mts. de alto, todo esto juntamente con el personal especializado para montajes. Las estructuras se realizan en acero inoxidable o de acero al carbono y son entregadas galvanizadas en caliente o pintadas.



Pueden ser del tipo reticulado o alma llena, empleando cualquiera de los distintos tipos de perfiles encontrados en el mercado, ya sean laminados, conformados o plegados.

**A partir de diciembre de 2014
estaremos radicados en la
provincia de Neuquen**

**Contacto: Ing. Martín González
(0299) 15 5286035**

martin@metalurgicaalbace.com.ar



Colón, Entre Ríos, Argentina

Tel.Fax.: (03447) 42 3475 / 42 3553

www.metalurgicaalbace.com.ar

METALURGICA
ALBACE

inspección fue considerada de acuerdo a la norma API 581; en todos los casos fue la más alta, aumentando de esta manera la probabilidad de detectar algún daño.

Aquellos defectos encontrados no admisibles por el código constructivo de los equipos y que no podían ser reparados sin implicar tiempo y costos importantes, fueron analizados con API 579 para verificar su aptitud para el servicio. Defectos que pueden ser reparados consisten en zonas localizadas de disminución de espesor o *pitting*, defectos en soldaduras de poco espesor, pinchaduras en serpentines de hornos o tubos de intercambiadores. Defectos no admisibles por el código constructivo son sujetos a un análisis por API 579; estos son defectos en soldaduras de gran espesor, disminución de espesor generalizada, aptitud del material a trabajar a otras temperaturas mínimas o máximas. Otros defectos menores encontrados (escoria atrapada, mordedura en soldaduras), no fueron removidos por considerarse poco relevantes, teniendo en cuenta las pruebas hidráulicas a las que fue sometido durante su servicio y las décadas en servicio durante las cuales no presentó inconvenientes. Finalmente, todos los equipos fueron sometidos a pruebas hidráulicas según lo establecido por el código constructivo para garantizar su estanqueidad e integridad mecánica.

En el caso de las cañerías (*pipng*) se consideró el criterio establecido en la norma API 570 y el código ASME B31.3 para verificar la aptitud de las mismas. Se estableció como vida remanente mínima 5 años para definir su relocalización. Además, al *pipng* a reutilizar no se le modificó el servicio, asegurando un desempeño futuro similar al anterior.

Como parte de la etapa de inspección y diagnóstico, se emitieron las memorias de cálculo con los espesores medidos en los talleres, y utilizando las tensiones conforme a los valores del código ASME de la edición más cercana al año de fabricación de los equipos.

Las reparaciones fueron realizadas y aceptadas conforme a los lineamientos del NBIC.

Ensayos No Destructivos realizados

Todos los equipos y cañerías fueron evaluados mediante ultrasonido, tanto en sus partes principales (virolas, casquetes, serpentines), como en sus conexiones; utilizando grillas fijas de medición. Esto permitió conocer espesores mínimos y contrastarlos frente a lo exigido por el código constructivo, además de posibilitar la estimación de la tasa de corrosión y su vida remanente.

La totalidad de las soldaduras sometidas a presión fueron inspeccionadas mediante gammagrafía; de esta manera, se definieron reparaciones a realizar y en algunos casos originó la necesidad de mayor análisis sobre defectos detectados de compleja remoción. Las soldaduras que por su condición tenían posibilidades de sufrir algún daño relacionado con mecanismos de fisuración, fueron evaluadas mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas.

Los materiales de todos los equipos fueron analizados mediante espectrometría para corroborar la composición química de sus componentes.

Los tubos de ambos hornos fueron inspeccionados con réplicas metalográficas; además, se aplicaron las técnicas de ultrasonido y gammagrafía mencionadas anteriormente.

Las columnas y acumuladores fueron evaluados mediante emisión acústica. La experiencia de realizar esta práctica en taller sin los inconvenientes propios de realizarla en el campo, demostró la efectividad de la técnica bajo estas condiciones.

El 10% de las soldaduras de las cañerías de acero al carbono y el 100% de las soldaduras de las cañerías de acero aleado fueron gammagrafiadas en busca de defectos. También se midió dureza en aquellas soldaduras cuya especificación requería valores inferiores a los 200 HB.

Mecanismos de corrosión buscados

Resulta de suma importancia identificar los posibles mecanismos de daño del equipo, tanto por las condiciones operativas a las que fue sometido durante su etapa en servicio, como por el tiempo y las condiciones en las que fue dejado fuera de servicio. Con-

forme a la norma API 571, los mecanismos de daño buscados resultaron los que se indican en la figura 2.

Mecanismos de corrosión detectados

De los mecanismos de daño indicados por API 571, solo fueron detectados “Sulfidación” y “Ampollamiento por hidrógeno”; el resto de los daños se relacionó con el período de abandono.

Sulfidación: corrosión del acero al carbono y otras aleaciones resultante de la reacción con los componentes de azufre en medios a alta temperatura. La presencia de hidrógeno acelera la cinética de la reacción corrosiva.

Ampollamiento por hidrógeno: las ampollas resultan del hidrógeno atómico que se forma durante el proceso de corrosión por sulfuros en la superficie del metal, y difunde al seno del mismo, alojándose preferencialmente en discontinuidades tales como inclusiones. Los átomos de hidrógeno se recombinan formando moléculas, las cuales por su tamaño no logran difundir a través del material y la presión aumenta hasta alcanzar los valores necesarios para provocar la deformación plástica del material y las ampollas (ver figura 3).

Corrosión bajo depósito: corrosión localizada asociada a la presencia de un depósito de productos de la corrosión u otra sustancia, y que se localiza debajo de este depósito o en su proximidad inmediata.

Corrosión atmosférica marina: es la corrosión que ocurre en medios húmedos asociados a ciertas condiciones atmosféricas. Los medios marinos y los medios industriales húmedos son los que causan los daños más severos.

Corrosión bajo aislación: corrosión de cañerías, recipientes y componentes estructurales resultante del agua atrapada bajo la aislación o protección contra incendio.

Corrosión durante el período de abandono: dependiendo de las sustancias que puedan haber quedado en el interior del equipo (producto, H_2S , (NH_3) SH, etcétera), y de las sustancias que puedan haber ingresado al

mismo (Cl-, O₂, etcétera), durante su periodo de inactividad, pueden desarrollarse medios que favorezcan procesos corrosivos.

Alcance del reacondicionamiento

Todos los equipos debieron ser reforzados en su base para soportar, fundamentalmente, las cargas externas por sismo.

El refractario de los dos hornos fue reemplazado en su totalidad, y las reparaciones metalúrgicas surgidas fueron menores.

Todos los aroenfriadores fueron reentubados, por encontrarse una cantidad significativa de tubos pinchados en las pruebas hidráulicas de diagnóstico, o sus aletas muy deterioradas.

Los internos de las columnas fueron reutilizados casi en su totalidad y

las mallas coalescedoras se colocaron nuevas.

Fue necesario re-entubar todos los intercambiadores de carcasa y tubo de acero al carbono, debido a corrosión por sulfidación y a la corrosión bajo depósito.

Las válvulas de control fueron recuperadas en su totalidad.

Las válvulas manuales presentaban sus anillos internos deteriorados y en algunos casos *pitting* en el vástago y cuña esclusa, pero pudieron ser reutilizadas.

Las bridas de todas las conexiones de equipos, del *pipi*ng y de válvulas fueron mecanizadas nuevamente conservando sus dimensiones dentro de la tolerancia establecida por norma ASME B 16.5. En aquellos casos donde no fue posible respetar dicha tolerancia se verificó, mediante el código constructivo ASME VIII División 1, que las tensiones

actuantes durante el servicio, sean menores a las tensiones admisibles.

Por modificaciones en proceso, dos de las columnas debieron ser sometidas a tratamiento térmico de alivio de tensiones, a fin de adecuarlas a la nueva condición de servicio letal.

Equipos con diagnósticos relevantes

Como resultado de la gammagrafía llevada a cabo en el separador de alta presión, se encontraron defectos no permitidos por el código constructivo. El recipiente tiene 76 mm de espesor y el material es ASTM A515 Gr 70. Los defectos encontrados consisten en escoria atrapada dispuesta de forma lineal y faltas de fusión entre los pases de una soldadura circunferencial de la envolvente. Se aplicó ultrasonido para determinar con

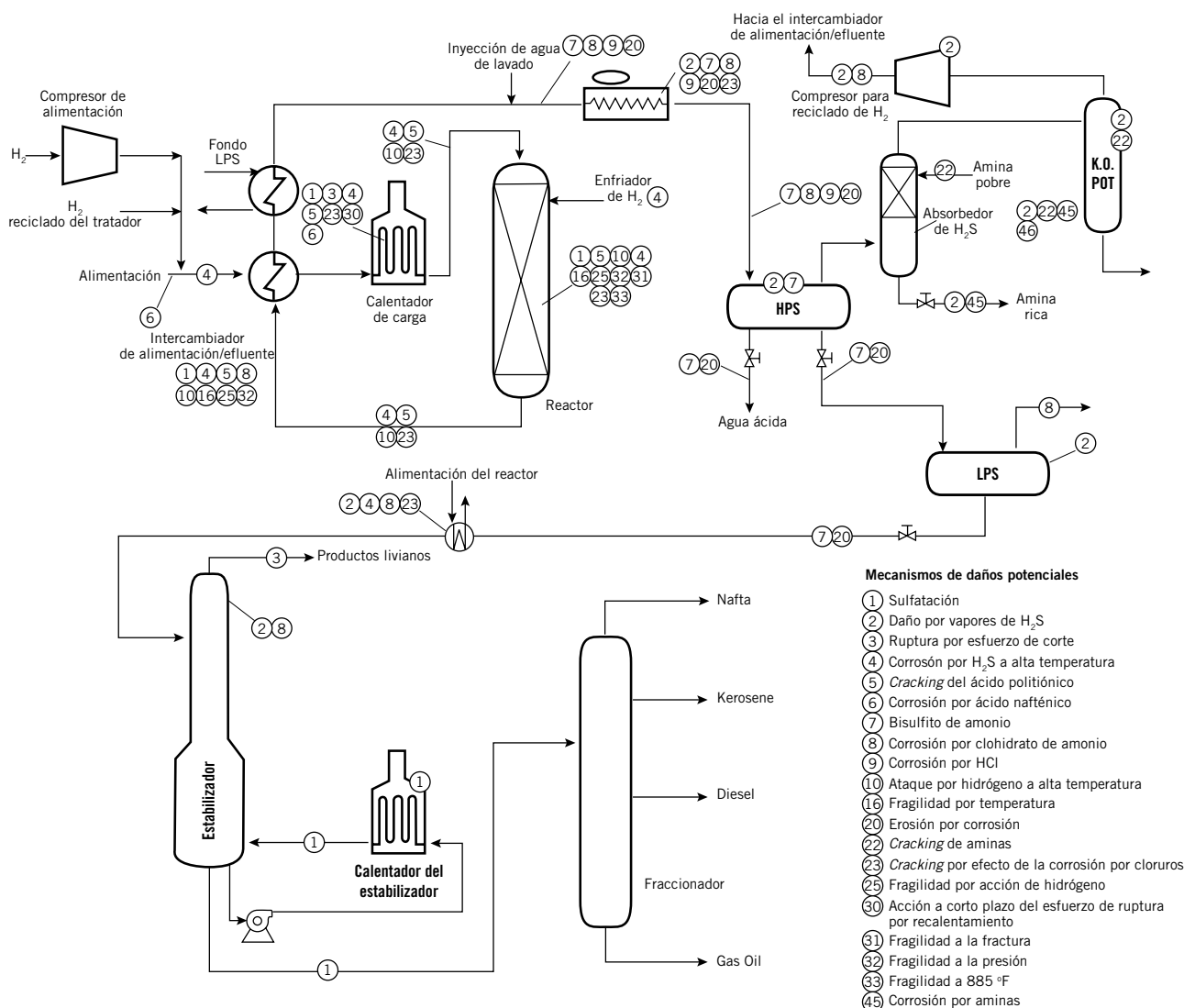


Figura 2. Diagrama tipo de una unidad de hidrotratamiento como el HDS III.

mayor precisión la posición y extensión de los defectos; posteriormente la existencia de dichos defectos sería confirmada por el ensayo de emisión acústica. Dado que los defectos se encontraban en la mitad del espesor, su remoción implicaba repelar la soldadura en una extensión importante, reparar por soldadura un material de una generación anterior a los actualmente utilizados, y luego tratar térmicamente.

Previamente a esto, se analizó la integridad del equipo mediante API 579. Fue suficiente la aplicación del nivel 2 de dicho estándar para demostrar que los defectos recategorizados eran aceptables. Debido a la falta de información fueron asumidas ciertas suposiciones, todas ellas conservadoras, relativas a la tenacidad. La figura 4 presenta el diagrama FAD resultante de la aplicación de dicho estándar. El eje de las ordenadas indica una proporción de la posible falla por fractura ($K_r = 1$) y el eje de las abscisas indica una proporción de la falla por colapso plástico ($L_r = 1$). El tamaño del defecto real y el simulado fue de $2a = 5\text{mm}$ de profundidad. También, fue supuesto un defecto de tamaño muy superior, $2a = 35\text{mm}$. Ambos defectos se encuentran lejos de provocar la falla por fractura o por colapso plástico en las condiciones de diseño.

En la columna absorbidora de ácido sulfhídrico también fue necesario aplicar un análisis de aptitud para el servicio. La misma presentaba corrosión severa por sulfidación, que generó una pérdida de espesor de pared por debajo del mínimo admisible por el código constructivo en el casquete inferior y en la zona afectada por el calor de la soldadura casquete inferior -1ª virola. En esta última región, se evidenciaba una región de espesor disminuido a lo largo de la soldadura circunferencial, producto de la falta de alivio de tensiones y del mecanismo corrosivo.

Fue aplicado un nivel 3 de análisis según API 579 y simulación por elementos finitos para demostrar que, en la zona de menor espesor, la peor combinación de cargas y presión, generaba tensiones del 70% de la tensión admisible (ver figura 5). El equipo era apto para el servicio sin reparar.

Sin embargo, el análisis de las cargas actuantes por condiciones de sismo severas, reveló que la pollera de la columna debía ser cambiada por una de mayor espesor y así fue realizado. Otra modificación relevante que sufrió este equipo fue la realización del tratamiento térmico de toda la columna para adaptarlo a la condición de servicio letal por el contenido de ácido sulfhídrico que el equipo procesaría en el nuevo emplazamiento.

La columna fraccionadora también sufrió modificaciones importantes. Su casquete y pollera fueron reemplazados para resistir las cargas por sismo, y debió ser tratada térmicamente por las condiciones de servicio letal según lo establecido por el código constructivo. Adicionalmente, en el *scrubber* se cambió un cono interno por haberse detectado ampollamiento por hidrógeno.

Lecciones aprendidas

A continuación, se mencionan algunas de las lecciones aprendidas durante el reacondicionamiento de los equipos.

- La falta de conocimiento sobre proyectos similares puede generar cierto rechazo hacia la idea.
- Las normas y códigos a aplicar para la relocalización determinan el criterio de aceptación, y deben ser establecidos desde el principio. Es aconsejable la confección de los planes de inspección y ensayo para el reacondicionamiento de los equipos considerando el historial de mantenimiento y los estándares

API 571 y API 581.

- En equipos donde se hayan detectado espesores o defectos fuera de los códigos de diseño, es factible utilizar el estándar API 579 para verificar su aptitud para el servicio.
- Es aconsejable considerar en las primeras etapas del proyecto, cierta información del proceso y de los equipos para dimensionar el alcance de los trabajos a realizar. Parte de la información más importante se refiere a características del nuevo emplazamiento, aptitud de los materiales originales para operar a temperaturas ambientales y de operación diferentes, disponibilidad de servicios auxiliares, historial de inspección y mantenimiento, información relativa a la parada de la planta, condiciones de conservación, etcétera.
- El estado de los equipos y el alcance de las reparaciones no solo es el resultado de las condiciones operativas a las que fue sometido. Es de suma importancia considerar las condiciones en las cuales fue dejada fuera de servicio la unidad (seca, húmeda, con nitrógeno), y las condiciones climáticas del lugar de emplazamiento.
- Es aconsejable realizar pruebas de diagnóstico al inicio del reacondicionamiento a fin de adelantar compras de repuestos, sobre todo cuando se requieren materiales aleados.
- Los talleres contratados tenían experiencia en fabricación de recipientes nuevos, y no contaban con experiencia en reacondicionamiento de equipos usados. En consecuencia, fue necesario estar presentes en cada taller para asegurar la calidad del trabajo final y resolver los inconvenientes técnicos que surgían.
- No existe suficiente información disponible por parte de compañías petroleras que hayan realizado relocalizaciones anteriores. El *know-how* al



Figura 3. Ampollamiento por hidrógeno en el conducto de transición interno de la columna Scrubber.



¿Mediciones sencillas en Upstream?

Absolutamente.

Las Soluciones *Upstream* de ABB para petróleo y gas incluyen instrumentación, analizadores y sistemas de automatización. Todos los dispositivos poseen una misma interfaz de operación permitiendo ahorrar tiempo y dinero, mientras nuestro equipo de expertos en aplicaciones y servicios también se encuentra presente para brindar soporte. Nuestro objetivo es hacer que las mediciones sean más sencillas, tanto para los técnicos que utilizan nuestros productos, como para los tomadores de decisión que precisan un socio experimentado, confiable y global.

Para conocer más, visitá www.abb.com/measurement

ABB S.A.

Tel. +54 11 4229 5500

www.abb.com.ar

[f /ABBArgetina](#) [@ABB_Argetina](#)

Power and productivity
for a better world™



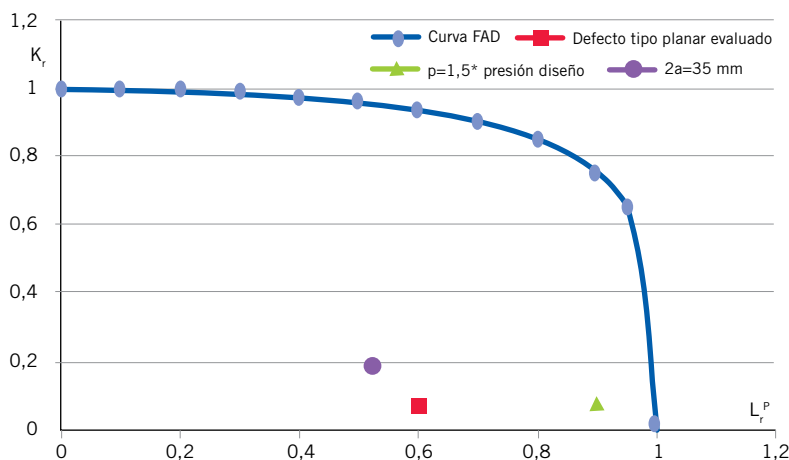


Figura 4. Diagrama de Análisis de Falla (FAD).

cual se puede acceder, y de manera muy limitada, es el de las compañías dedicadas a este tipo de actividad. En consecuencia, se presentaron situaciones imprevistas y técnicamente complejas, que debieron ser resueltas sobre la marcha.

- Respecto del transporte de los equipos, el mayor impacto de esta actividad sobre el proyecto es el tiempo. Existen restricciones en cuanto a los volúmenes y pesos máximos. Surge así la necesidad de considerar las limitaciones existentes en el lugar de destino a la hora de seccionar los equipos en origen.
- Volver a montar las instalaciones tiene una complejidad íntimamente ligada al alcance de la relocalización. En lo concerniente a *piping* a

reutilizar, se necesitó un volumen importante de ensayos y reparaciones parciales para asegurar su integridad mecánica. Se deben evaluar minuciosamente las ventajas y desventajas de su relocalización.

Conclusiones

Esta primera experiencia constituye la base para poder abordar mejoras que impacten positivamente y desde el inicio, un posible futuro proyecto de estas características.

La situación global actual y el escenario futuro, muestran la relocalización parcial o total de plantas de proceso como una alternativa que puede llegar a tener su origen, prin-

cipalmente, en modificaciones de leyes ambientales o en necesidades de producción en el corto y mediano plazo, transformándose en una oportunidad para solucionar problemas de demanda de energía en países en crecimiento.

Para la relocalización de plantas de refinación, se ha aplicado un criterio de diagnóstico y aceptación de la aptitud para el servicio de los equipos basado en los códigos constructivos originales (ASME), de reparación o alteración (NBIC), y de estándares internacionales modernos (API 571, API 579, API 581). Estos últimos aportan el criterio, la experiencia y el conocimiento específico aplicado a los mecanismos de corrosión en refinerías explorados en las últimas décadas. Esto resulta en opciones menos conservativas, a las aplicadas en las etapas de diseño, al momento de evaluar su aptitud para el servicio. En efecto, la totalidad de equipos a relocalizar pudo ser reacondicionada, y son aptos para las nuevas condiciones de servicio en el nuevo emplazamiento.

A la fecha no existen prácticas recomendadas internacionales que ayuden a llevar adelante un proyecto de relocalización. El criterio aplicado se fundamentó en obtener resultados de inspecciones realizadas conforme a las normas antes mencionadas. Dichos resultados fueron analizados de acuerdo a los requisitos de los códigos constructivos, el servicio y emplazamiento futuros y una vida remanente apropiada para el proyecto. Si los resultados obtenidos eran satisfactorios, el equipo era apto para ser relocalizado; de no ser así, un análisis mediante API 579 definió finalmente su aptitud para el servicio.

Bibliografía

- API 570 "Piping Inspection Code: In-service Inspection, Rating, Repair, and Alteration of Piping System", Edición 2009.
- API 571 "Damage Mechanisms Affecting Fixed Equipment in the Refining Industry", Edición 2011.
- API 579 "Fitness for Service", Edición 2007.
- API 581 "Risk-Based Inspection Technology", Edición 2008.
- ASME B31.3 "Process Piping", Edición 2010.

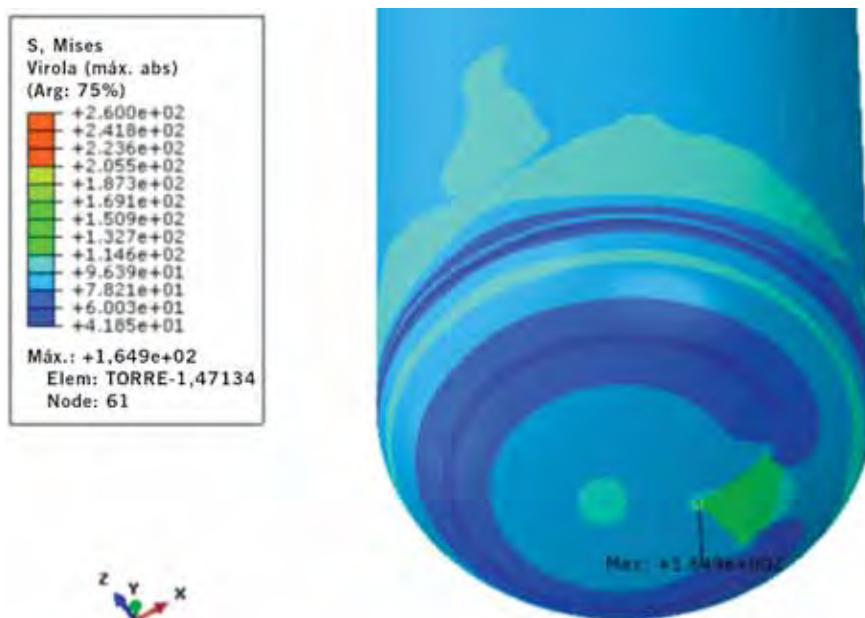


Figura 5. Casquete inferior y primera virola de la absorbidora indicando las tensiones de Von Mises en el área con espesor reducido (casquete y soldadura casquete-virola).



CONSTRUIMOS FUTURO

www.contreras.com.ar



El paradigma generacional:



el impacto de la personalidad en las organizaciones

Por *Ing. Eduardo J. Fernández*

Con este artículo, *Petrotecnia* abre una serie de notas que reflexionan acerca de las nuevas generaciones como un fenómeno que trasciende nuestras fronteras, tanto en su aspecto laboral como parte de la problemática que afrontan los recursos humanos ante la falta de personal capacitado y de técnicos que abracen esta profesión, como también en lo relativo a la brecha de comprensión entre las generaciones que hoy manejan la Industria, y quienes lo harán en pocos años más.

Es claro, para todo el mundo, que cada persona es diferente. Lo que no siempre queda tan claro es que las personas que pertenecen a diferentes generaciones tienen actitudes y posturas similares entre sí, y diferentes a su vez a las que pertenecen a otro segmento histórico y cultural.

Este efecto generacional obedece a acontecimientos históricos, tecnológicos, y a cambios socio-económicos generalmente universales. Como consecuencia, las personas que nacen y se forman durante ese período, reciben un conjunto de estímulos que marcan algunos aspectos de su carácter y los predisponen según las experiencias vividas. Y este fenómeno está significativamente globalizado, aun para grupos pertenecientes a distintas regiones y/o países.

Tal vez esto sea, a su vez, causa y efecto de que los paradigmas generacionales cambien en períodos cada vez más cortos. A principios del siglo XX, se necesitaron casi 50 años para modificar las percepciones del entorno. Pero a medida que avanzó el siglo, en la última mitad, hemos presenciado tres cambios.

Más allá de las idiosincrasias nacionales o regionales, las diferencias de generaciones obligan a generalizar opiniones, a compartir actitudes y también motivaciones. En definitiva, a que se unifiquen estilos de vida y respuestas frente a las proposiciones que la sociedad ofrece, en su conjunto, a los ciudadanos que viven y pertenecen a ese segmento de la sociedad.

Si queremos interactuar, integrar y ser integrados en esta sociedad global y posmoderna, es necesario un entendimiento social y cultural de por qué cada generación es específicamente diferente a la anterior, de cómo responde cada una a los estímulos, y cuáles son las necesidades, motivaciones y expectativas de cada grupo. La razón de la importancia es que hoy en día, debido a la extensión de la expectativa de vida, conviven en una sociedad muchos más grupos etarios que en la antigüedad (hasta cuatro generaciones llegan a cruzarse en los negocios internacionales y en los mercados regionales).

Universo generacional

Comencemos por definir y describir brevemente los distintos grupos que conforman nuestro actual sistema social.

Tradicionalistas: una generación conservadora

Si comenzamos nuestra clasificación a partir del inicio del siglo XX, nos encontramos en primer lugar con un conjunto superviviente de personas que nacieron dentro de la

primera mitad del siglo (1900-1946). Estos tradicionalistas vivieron muy de cerca las dos guerras mundiales, la depresión de los años 30, las catástrofes causadas por las bombas atómicas, el surgimiento de la física cuántica, y la cultura “fordiana” en las cadenas de producción y montaje.

Los tradicionalistas se distinguen por su marcada concepción patriótica, probablemente fruto de los innumerables conflictos internacionales que amenazaron más de la mitad de su ciclo. Es también significativa la influencia que sobre ellos han ejercido sus personajes más relevantes (entre algunos de ellos: Indira Gandhi, Juan XXIII, Walt Disney, Jorge Luis Borges, Pablo Picasso, Salvador Dalí, Pablo Neruda).

La Gran Depresión enseñó a vivir con poco, los educó en el trabajo duro y en el ahorro previsor. No olvidemos que en nuestro caso, la mayoría de los inmigrantes que se radicaron en Argentina pertenecieron a esta generación. Ellos forjaron la frase “de casa al trabajo y del trabajo a casa”, que no solo identificaba su forma de ver las responsabilidades laborales, sino que enmarcaba su forma de vida.

Con acceso a una formación muy despereja, la mayoría de estas personas tuvieron una educación bastante precaria. Culturalmente, el movimiento feminista y el vanguardismo pertenecen a esta época.

En esta época, el *container* (Malcom McLaine, 1937) hace su debut como una revolución para el comercio internacional. En televisión, lo más representativo fue Bonanza.



1900	1946	1964	1981	2000	2010
1º y 2º Guerra Mundial. Depresión del '30. Bomba Atómica. Física Cuántica. Cadena de montaje.	Boom demográfico. Muro de Berlín. Declaración Universal de los Derechos Humanos. Píldora Anticonceptiva. Movimiento Hippie.	Criados por la hiperactividad de los Boomers. Ruptura de paradigmas. Despidos masivos. 2ª Revolución Industrial.	Desaparición de la URSS. La globalización. Caída del Muro de Berlín. Fin del Apartheid. Revolución tecnológica.	Atentados terroristas. Google, Facebook y Twitter. Crisis económica. Explosión de la web y de la Internet.	
Tradionalistas	Baby Boomers	Generación X	Generación Y	Millenials	
Personalidad					
Conservadora	Revolucionaria	Nómade	Individualista	Digital	
Conservadores. Estructurados. Prefieren las reglas. Buscan el orden y la jerarquía.	Creer en el crecimiento personal y en el desarrollo profesional. Fueron el centro de atención. Optimistas y ambiciosos. Creyentes en la espiritualidad y el sentido de la vida.	Necesitan opciones y flexibilidad. Prefieren libertades. Necesitan el cambio. Buscan el balance entre la vida y el trabajo. Hijos de la inestabilidad. Dueños de su propia carrera.	Optimistas y pragmáticos. Valoran la diversidad. Seguros de sí mismos. Nativos digitales. Balance trabajo-vida personal.	Están impregnados por el vértigo y fascinados por el hedonismo. Individualismo insolidario. Dificultades adaptativas a la sociedad. Incoherencia personal.	

Figura 1. Cronología y eventos.

Personalidad: Con una educación más bien precaria, pero a todas luces mejor que la que habían tenido sus progenitores, son estructurados, conservadores, con una firme creencia en las instituciones; tienen una marcada preferencia a que les indiquen las reglas a las cuales se ajustarán férreamente, y las seguirán casi sin discusión.

Están moldeados con un esquema militar de cadena de mando (los jefes mandan y los subordinados obedecen). Motivados por la seguridad y la estabilidad.

Aprendieron a “sumar antigüedad”, a ser cumplidores y disciplinados. Tienen respeto por la organización y lealtad a los colaboradores. Rara vez se animan a desafiar la autoridad.

Los baby boomers (o “revolucionarios”)

Entre 1946 y 1964 nacieron los *baby boomers*, justamente denominados así por pertenecer a un período de inusual crecimiento de las tasas de natalidad que varios países —sobre todo anglosajones— experimentaron después del final de la Segunda Guerra Mundial. El nombre posteriormente se hizo extensivo a todas las personas pertenecientes a ese período en el que, además del crecimiento demográfico global, asistieron al levantamiento del muro de Berlín, la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la píldora anticonceptiva y el Movimiento Hippie.

Fueron el centro de atención de su época, lo que los transformó en optimistas y ambiciosos creyentes en el crecimiento personal y en el desarrollo profesional, buscadores incansables de una espiritualidad grupal y del sentido de la vida. Los referentes de los *baby boomers* son personajes como Martin Luther King, John F. Kennedy, los Beatles, entre otros. Fueron testigos y protagonistas de cambios en todos los aspectos de la vida, desde la economía de posguerra y los esfuerzos de la reconstrucción, hasta la explosión de los productos de consumo.

A diferencia de sus padres, tuvieron acceso a altos niveles de educación y a una gran cantidad de oportunidades, las que enfrentaron con un profundo deseo de cambio y optimismo. Fueron educados en los conceptos de competencia, y proclives a todo tipo de cambios.

Eran idealistas y, en general, manifestaban un optimismo ambicioso, que les permitió el crecimiento personal y el desarrollo profesional. El trabajo *full time/full life* les brindaba seguridad laboral y la posibilidad de una vida exitosa.

En esta época, surgen las primeras computadoras, se comienza a hablar del diseño por computadora, y la fotocopia empieza tímidamente a reemplazar al libro en las aulas.

En televisión, lo más representativo fue “El Súper Agente 86”; autores y escritores como Gabriel García Márquez, Truman Capote o Henry Miller, fueron también representativos de esta época.



Inspección de obra

Un Sello de excelencia en toda la industria

El asesoramiento de una tercera parte independiente es fundamental para las empresas que buscan la verificación del cumplimiento de sus equipamientos, de las normativas y códigos nacionales e internacionales. Bureau Veritas le brinda una garantía de calidad y seguridad con un completo servicio de inspección en obra, asegurando altos niveles en el diseño, manufactura, operación y mantenimiento del proyecto.

Le ayudamos a promover eficiencia, limitar las interrupciones en el proceso de construcción para una puesta en marcha en tiempo real, y construir una imagen libre de incidentes para su empresa.

La división de Oil & Gas y Energía de Bureau Veritas agradece a sus clientes: ENARSA, YPF, TGS, TGN, CAMUZZI la confianza depositada en estos años al permitirnos brindar servicios de Asistencia Técnica, Revisión de Ingeniería, Inspección de Obra, Inspección de Montaje y puesta en marcha de sus obras.

011 4000 8000

www.bureauveritas.com/oilandgas
jorge.valanzuela@ar.bureauveritas.com

Move Forward with Confidence



**BUREAU
VERITAS**



Personalidad: Buscan por naturaleza competir, generar cambios, liderar.

Compensando las privaciones de la generación anterior, quieren producir cambios, y sienten que pueden triunfar y ganar dinero a la vez.

Buscan poder y participación, pero el equilibrio vida laboral-vida personal aparece, en la mayoría de los casos, como un problema.

Son motivados por el prestigio, el estatus; su lema: "Show me the money" ("Muéstrenme el dinero").

Generación X¹ ("nómades en su tiempo")

Posteriormente (entre 1964 y 1981)¹, aparece la llamada Generación X, engendrada y criada por la hiperactividad de los *baby boomers*. Espectadores de la 2ª Revolución Industrial y futuras víctimas de la ola de despidos masivos en muchas regiones económicas del mundo, fueron artífices y testigos de la ruptura definitiva de muchos paradigmas culturales de sus ancestros. Vieron y leyeron sobre la guerra fría y el hombre en la Luna, las políticas de Reagan/

Los jóvenes de Oil & Gas, con mayor foco en el individualismo

Las nuevas generaciones del petróleo y del gas valoran más un buen clima de trabajo a una alta remuneración; prefieren trabajar en el lugar de residencia, y exigen que su empresa cuide el medio ambiente. Y si es en Cuenca Neuquina -y sobre todo, en Vaca Muerta-, mejor.

Así se desprende de una reciente encuesta realizada por la consultora de management y de búsqueda y selección de ejecutivos Biset + Fernandez Lóbbe, tendiente a investigar la percepción de los jóvenes profesionales de la industria del petróleo en cuanto a las expectativas actuales y futuras de su mercado laboral.

La encuesta, que se realiza una vez por año desde 2005, abarcó esta vez el universo de 700 jóvenes profesionales de entre 25 y 30 años, durante la última edición de la Argentina Oil & Gas, realizada por el IAPG en octubre último, para conocer sus inquietudes, entender sus preferencias y explorar sobre sus expectativas con respecto a la empresa ideal para trabajar.

Sobre todo, se les hizo estas dos preguntas: ¿Cuáles son los desafíos de la industria Oil & Gas? y ¿Qué buscan y priorizan los Jóvenes Profesionales del sector?

Los resultados arrojan que los jóvenes profesionales de los hidrocarburos en el país perciben pertenecer a uno de los sectores más pujantes y con mayor demanda de personal; que sus preferencias respecto a las empresas parecen mantenerse constantes con relación a encuestas anteriores, es decir, que buscan crecer en una empresa madura, multinacional, con empleados de todas las edades y con flexibilidad de horario.

Al mismo tiempo, destacaron que el buen clima laboral y la ética profesional son las características más valoradas a la hora de elegir su lugar ideal de trabajo, priorizando estos dos aspectos a la baja remuneración.

Además de la parte fija que se mantiene en las distintas ediciones de la encuesta, se incluyen temas coyunturales que, a su vez, pueden incidir en las elecciones que los entrevistados hacen respecto a sus consideraciones sobre las empresas. La cuestión medioambiental, la calidad institucional y el proyecto de Vaca Muerta, son algunos de los últimos ejemplos. La parte fija siempre funciona como clave desde la cual interpretar los resultados de la parte variable, y a la inversa, el impacto de estas últimas incide recíprocamente en las elecciones de la parte fija.

Según Susana Biset, socia fundadora del estudio, el dato que genera un gran optimismo es ver a las nuevas generaciones definiendo la empresa ideal como aquella que tenga:

1. Buen clima de trabajo (50%)
2. Ofrezca desarrollo profesional (46%)
3. Sueldo satisfactorio (28,7%)
4. Rápido ascenso (2,7%)

En contraposición, cuando se les pidió que mencionaran las características que describen la empresa en la que no trabajarían, respondieron:

1. Corrupción y falta de ética (50%)
2. Mal clima de trabajo (39%)
3. Y nuevamente en tercer lugar, baja remuneración (26%)
4. En este listado, también se incluía sobreexigencia (6,7%)

"Es decir, no estamos ante una generación de profesionales facilistas", agregó Biset.

Respecto de las preferencias sobre la empresa ideal, el 53% de los encuestados dijo que prefería trabajar en el lugar en el cual reside, algo significativo dado que el sector o rama vinculada al petróleo y al gas requiere de cierta movilidad.

En relación a la permanencia, un alto porcentaje se mostró predispuesto a permanecer largos períodos, dado que casi la mitad de los entrevistados manifestó que trabajaría más de diez años. Este dato resulta llamativo y parecería acercarse al viejo paradigma de "toda una vida laboral en la misma empresa". Además, solo el 1,3% dijo que trabajaría un máximo de dos años, agregó la experta.

En cuanto al tema de la sustentabilidad, se desprende del relevamiento realizado que, si bien los encuestados muestran su preocupación por el cuidado del medio ambiente (aparece como segunda mención ante la consulta por la prioridad de las empresas), no encuentran que las compañías compartan esta preocupación ni que tengan políticas sustentables genuinas. Por ejemplo, un 74,7% afirma que "un discurso ecológico y solidario sirve de máscara para disfrazar u ocultar intereses económicos", y un 81,2% sostiene que "las empresas invierten más en crear y sostener una imagen positiva, que lo que invierten para fundamentar esa imagen sobre hechos".

Thatcher, y la música de Michael Jackson.

Esta es la primera generación que nace con acceso a sistemas de intercomunicación habilitados las 24 horas del día (TV, cable, videogames, computadoras). Esa fue una influencia muy fuerte en su estilo de vida, porque los conformó como ciudadanos integrados a una sociedad que se percibía como real y permanente. Pero, paradójicamente, los hizo bastante incomprensidos / incomprensibles. Mientras reforzaban la fe y la seguridad en sí mismos, se triplicaba la tasa de divorcios, se incrementaban los casos de la enfermedad del Sida, y se perdía la confianza en las personas y en las instituciones.

Crecieron participando de las decisiones familiares (inclusión democrática), pero observando grandes incongruencias de sus padres y una sociedad que luchaba por las conquistas raciales. En esta época, también se generalizan las adicciones y la violencia ciudadana.

No creen en las organizaciones ni en las empresas; se sienten dueños de su propia carrera, buscan la flexibilidad

y prefieren la libertad y la autonomía. No es casualidad que los referentes de esta época sean personas como Madonna, Michael Jordan y Bill Gates. Buscan el autodesarrollo trabajando en lo que prefieren, y no importan los cambios en busca de ese objetivo. El fenómeno de la época es la interface y el impacto más importante es el cambio de los átomos por los bits.

En televisión, lo más representativo: "Friends" y la MTV; la estética de los videos musicales se aplica a muchos formatos de la TV y de la decoración.

Personalidad: En busca de opciones necesitan flexibilidad. Prefieren libertad y necesitan el cambio como un elemento básico de la vida. Son hijos de la inestabilidad, pero eso no los priva de sentirse dueños de su propia carrera y buscadores empedernidos del equilibrio entre el trabajo y la vida personal.

Desconfían de las promesas, son independientes y autónomos. Solo son eficientes y dedicados si trabajan en lo que quieren y les gusta, motivados por una agenda flexi-

En este sentido, reclaman que las empresas modifiquen este comportamiento, al que juzgan un valor por encima de la rentabilidad, y reafirman la buena imagen de las empresas sustentables (vinculadas al buen trato hacia sus empleados).

El Índice de Conciencia Sustentable (ICS) muestra el grado de acuerdo con las políticas de protección del ambiente, respeto y cuidado a sus empleados y la búsqueda de un equilibrio entre el propio beneficio y el bien común. Entre los encuestados predomina un ICS medio (49%). A la hora de responder concretamente sobre el trabajo en empresas de hidrocarburos y sobre la cuenca preferida, un alto porcentaje de entrevistados (35%) eligió la Cuenca Neuquina, en gran medida por su ubicación o geografía. Solo un 2% elegiría no trabajar allí. Y el 66% de los encuestados apuntó a Vaca Muerta como destino de interés.

La Cuenca Cuyana es la segunda más mencionada como lugar preferido para trabajar, en gran medida por su geografía, pero también por el clima.

Si bien el 9% de los entrevistados aprobó que trabajaría *offshore* debido al desafío que implica, como causa principal, el 24% de los entrevistados reconoció que preferiría no trabajar allí. El lugar/geografía es el principal motivo, además de las condiciones y aislamiento. La aceptación de trabajo en zonas inhóspitas está repartido casi en iguales proporciones (Sí: 49%, No: 43%). También, este índice es significativo teniendo en cuenta las características del trabajo en esta industria.

Acerca de la muestra:

- El 75% de los entrevistados tiene entre 25 y 40 años, es decir, la población objetivo.
- En relación a la formación académica, una marcada mayoría cuenta con estudios universitarios o terciarios (94%) y, entre ellos, el 66% ha concluido la formación de grado. También, entre la población encuestada, la mayoría estudia o estudió Ingeniería, en sus diversas ramas (55%). Además, hay un alto índice de continuidad de los estudios. Más de un 70% cursó o le gustaría cursar un posgrado.
- El 91% trabaja actualmente. Considerados de modo agregado, el 45% de los encuestados trabaja en industrias de petróleo y/o gas*. Además, un porcentaje muy similar (49%), trabajaría en estos sectores si pudiera elegir libremente en qué sector industrial le gustaría trabajar. (* Este 45% sube a 72% si se suma Servicios, Petroquímicas y Energía, pertenecientes a la Industria).

Consultada acerca de qué "camiseta" se ponen, y por qué intereses se mueven los jóvenes profesionales, Biset analizó que las generaciones previas a los jóvenes de entre 30 y 25 años de hoy, percibían al contrato con la empresa como una relación win-win, en la cual lograban una real identificación: "Soy de...". Sin embargo, asegura que esta generación de jóvenes profesionales demuestra la innegable irrupción de un verdadero cambio de paradigmas en el vínculo con el trabajo. Actualmente, pareciera que cada uno va en busca de su propia ganancia, como si se tratase de dos entidades separadas.

Y agrega que el equilibrio entre vida personal y laboral se vuelve fundamental para ellos, y con ello, la flexibilidad y la orientación a resultados. A su vez, el desarrollo y aprendizaje constante es otra de las características valoradas por los jóvenes, incluso frente al logro de un rápido ascenso.

Esta tendencia se ve reflejada en los resultados de la presente encuesta; por ejemplo, cuando se les pregunta por su inserción laboral en un futuro inmediato. En ese caso, la respuesta de más de la mitad de los encuestados fue que les gustaría que fuese en una gran empresa; una elección asociada a la valoración de las características de aprendizaje y desarrollo antes mencionadas.

Sin embargo, cuando se les consulta por su elección pensando más a largo plazo, casi la mitad de los encuestados se inclina por un emprendimiento propio, lo cual se relaciona con este nuevo paradigma en el cual los jóvenes reconocen su propio valor independientemente de la compañía en la cual se desarrollan, viendo a esta última como un espacio de paso y aprendizaje.





ble, la capacitación y el trabajo en el exterior. Su lema: “*Just do it*” (“Solo hazlo”).

Generación Y (“individualistas”)

Desde 1981, y hasta el final del siglo XX, la nueva generación fue denominada “Generación Y”. Es una generación de contraste con la anterior (hasta en su nombre), que presenció la desaparición de la URSS (experiencia contraria a la anterior guerra fría), la caída del muro de Berlín y el fin del *Apartheid*.

Sometidos al principio de la globalización por efecto de la Revolución Tecnológica, la generación Y convive en un contexto muy diferente, donde se popularizan Internet y los celulares pero, a su vez, tienen otras opciones más individualistas como los MP3 y las *playstations*.

Y si los hijos de los *baby boomers* sentían que podían hacer cosas y cambiar el mundo, esta generación aprendió a desconfiar y a ser más pragmáticos.

Una gran proporción creció en hogares fracturados, y aprendieron a respetar diferencias y diversidades.

Es una generación mucho más informal y de pocos protocolos, de mentalidad abierta e impaciente. No viven para trabajar, sino que trabajan lo necesario para vivir como quieren; además, para sentirse motivados, necesitan que el trabajo tenga sentido para ellos; prefieren los proyectos y los equipos multifunción a los trabajos solitarios.

Valoran la solidaridad y el sentido de justicia, pero los grandes esfuerzos no son interpretados de la misma manera que lo hacían sus padres. El “*aquí y ahora*” son conceptos que empiezan a impactar sobre las decisiones que han de tomar.

En esta época, quizás lo más significativo sea que la realidad no se hace más compleja sino que es posible entenderla mejor.

En televisión, lo más representativo: “Gran Hermano”.

Los nativos digitales son pragmáticos, optimistas y buscan un contexto laboral con diversidad.

Están motivados por nuevas experiencias, e interactúan con otras culturas y sectores; integran su trabajo a su vida personal. Su lema: “*I want it! And I want it now!*” (“Lo quiero, y lo quiero ahora”).

Millenials: la frontera digital

Los nacidos desde el comienzo del siglo XXI, los *millenials*, no solo han visto y vivido la explosión de la internet con todo lo nuevo de Google, Facebook y Twitter (bueno y malo), sino que también experimentan las crisis de la inestabilidad económica mundial, los grandes atentados terroristas y la inseguridad globalizada.

El control inteligente había pasado de la persona a la máquina, y ahora está pasando de la máquina al dispositivo electrónico.

Los *millenials* están recién ahora incorporándose a las actividades sociales de las comunidades a las que pertenecen, y en muy pocos casos han comenzado a participar en forma personal directa de las actividades económicas y comerciales de los mercados. Sin embargo, ya se pueden distinguir algunos rasgos que identificarán su comportamiento y percepción del entorno.

Son desde ya personas que carecen de la noción tiempo-espacio como la conocimos todas las otras generaciones. Son habitantes del “espacio virtual”; la computadora, como la vivieron las dos generaciones anteriores, es un instrumento obsoleto, innecesario, que se puede reemplazar por otros electrónicos inteligentes. Los *smarts* (los teléfonos inteligentes) y las tabletas, hacen que los instrumentos que hasta ahora el hombre ha utilizado, sean reemplazados por “sistemas de instrumentos” (control a distancia de máquinas y electrodomésticos por dispositivos electrónicos), y por supuesto los servicios apps: Twitter, Facebook y Whatsapp, que los usan para comunicarse, expresar sus sensaciones y sentimientos y hasta para comprar bienes y servicios.

Significativamente, esta generación ha dejado de leer los manuales de instrucciones de cualquier objeto que adquieren (esto empieza a conformar una tendencia al autoaprendizaje).

En televisión, lo más representativo: “Casi no veo televisión”. Usan Netflix, programación personalizada a medida, y ven Games of Thrones.

Personalidad: Están impregnados por el vértigo y fascinados por el individualismo. Muestran algunas dificultades para adaptarse al medio que los rodea que, por el momento, está dominado por las Generaciones X e Y.

Se sienten más cómodos comunicándose con su *smart*, *ipad* o *tablet*, antes que con el resto de los congéneres. Total, con ellos también se pueden comunicar por los dispositivos.

Su lema: “*What’s app?*” (Juego de palabras de “¿Qué hay de nuevo?” con “*applications*”, o aplicaciones de teléfonos y tabletas.).

Consecuencias

La consecuencia directa de esto dentro del ambiente laboral de las organizaciones, es que no siempre se tiene claro que cada grupo generacional debe ser tratado de un modo distinto, aun cuando se pretende de ellos resultados parecidos.

De frente a determinadas situaciones, está claro que hoy en día conducir eficazmente a personas de diferentes edades requiere habilidades que van más allá de las capacidades de liderazgo que se requerían en el pasado.

Entender los aspectos más salientes de sus personalidades puede ayudar a encontrar las estrategias adecuadas de comunicación y la forma de motivarlos en el trabajo. Es también importante para conseguir la colaboración y el máximo rendimiento de cada grupo de colaboradores en una empresa. Siguiendo informalmente la lógica matemática, deberíamos estar a las puertas de una nueva generación. El tiempo dirá. ■

- 1 El título de esta generación surge del libro publicado en 1991 por el alemán Douglas Coupland: Generación X.

Digesto de Legislación Ambiental on line

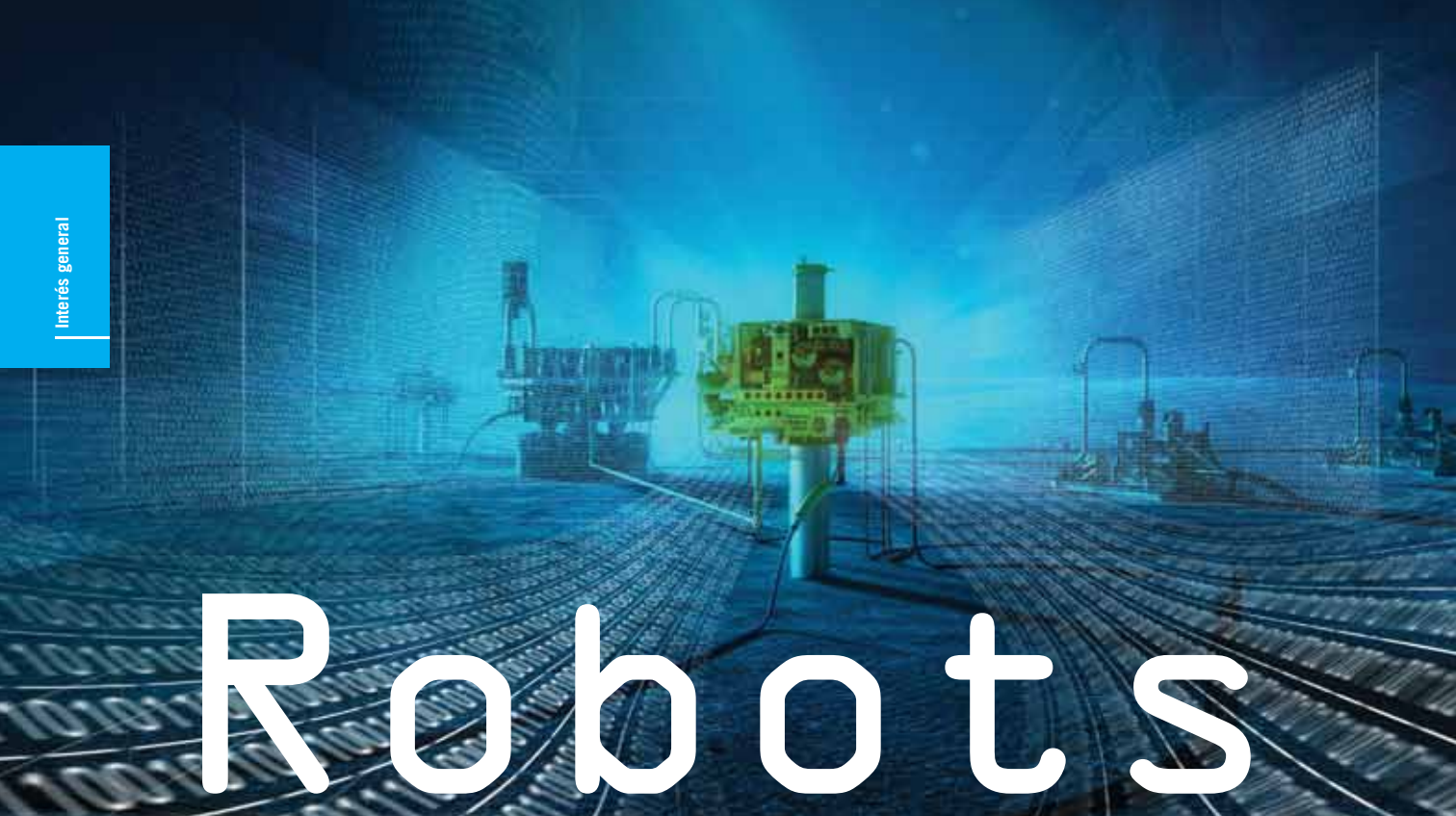
Nuevo Digesto de Legislación Ambiental Argentina del IAPG

- La más completa recopilación, permanentemente actualizada, de todas las normas ambientales a nivel nacional, provincial y municipal aplicables a la actividad industrial. Incluye su interacción con las normas sobre Higiene y Seguridad.
- Todos los artículos de la Constitución Nacional y de las Constituciones Provinciales y de los Códigos Civil y Penal referidos a temas ambientales.
- Leyes y Decretos Nacionales, tratados internacionales, resoluciones, disposiciones, estatutos y convenios de Ministerios, Secretarías y Subsecretarías del Estado y de Direcciones Nacionales.
- Resoluciones y Disposiciones del ente Tripartito de ETOSS, ENHOS, Prefectura Naval Argentina, Administración de Parques Nacionales, CNTA y otros organismos reguladores.

La información se puede consultar por orden cronológico, materia o jurisdicción. El sistema permite búsquedas por tipo y número de norma, temática, palabras claves, etc.

Sistema de favoritos que permite al suscriptor seleccionar su conjunto de normas de uso frecuente.

La recopilación se actualiza **diariamente** con las últimas novedades que se produzcan en las distintas jurisdicciones y por email se **avisa** a los suscriptores de la inclusión de las normas en el Digesto.



Robots

en la industria del petróleo y del gas

Por **Roxana A. Pallares**

Una introducción a la historia de los autómatas y su sofisticada aplicación a la industria de los hidrocarburos, sobre todo en sitios inhóspitos como el *deepwater*.

Cuando escuchamos la palabra “robot”, la primera idea que se nos viene a la mente son aquellas máquinas con poderes supernaturales que aparecen en las películas de Hollywood. En la ciencia ficción, el hombre ha imaginado a los robots visitando nuevos mundos, haciéndose con el poder, intentando destruir a la raza humana o simplemente ayudándolo en sus tareas diarias.

A lo largo de la historia, el ser humano ha buscado distintas maneras de hacer que su vida sea más fácil, valiéndose para ello de diversas herramientas. Actualmente, la ciencia y la tecnología juegan un papel importante en la vida del hombre.

La historia de la robótica va unida a la construcción de máquinas que intentan materializar el deseo humano de crear seres a su semejanza para que lo sustituyan en sus operaciones o trabajos. Hace 60 o 50 años, esto solo era un sueño, pero hoy en día es realidad; en estos últimos años la

robótica se ha incorporado en todos los aspectos que uno pueda imaginar. Encontramos robots en la aspiradora, en la cortadora de césped, en los juguetes, en la industria del entretenimiento, en los quirófanos, en los satélites artificiales, en las armas militares, en las sondas que se envían a Marte, y en muchas cosas más.

Una nueva “revolución industrial”, como la que cambió el mundo a partir del siglo XIX, viene asomando. La revolución de los robots viene en marcha. Hay un gran potencial para ellos, en una economía donde el envejecimiento de la población y la urbanización son las tendencias sociales del futuro.

En este artículo, describiremos brevemente el concepto de robótica y su evolución en el tiempo; trataremos de definir qué se considera un robot, cómo afecta su implementación a las empresas, y trataremos de dilucidar si son una solución a la problemática del envejecimiento pobla-

cional. Asimismo, describiremos cuáles son sus aportes a la industria del petróleo y del gas, y presentaremos algunas de las aplicaciones más avanzadas.

Introducción a la robótica

Concepto y antecedentes históricos

Robótica es la rama de la tecnología que se dedica al diseño, construcción, operación, disposición estructural, manufactura y aplicación de los robots. Es una ciencia relacionada con la inteligencia artificial (para razonar), y con la ingeniería mecánica (para realizar acciones físicas sugeridas por el razonamiento). La robótica presenta, por lo tanto, un marcado carácter interdisciplinario; en ella se combinan la informática, la inteligencia artificial, la ingeniería de control y la física.

La palabra “robot” procede de la palabra checa “*robota*” (que significa servidumbre o trabajo forzado en checo y en otras lenguas eslavas). Fue empleada por primera vez en la obra teatral *RUR (Robots Universales Rossum)*, escrita por el novelista y dramaturgo Karel Capek en 1920. La obra fue estrenada en Praga en enero de 1921, y fue un éxito inmediato en Europa y Estados Unidos. En la traducción al inglés, la palabra checa “*robota*” fue traducida como robot.

En la obra, el gerente de una fábrica construía unos seres al absoluto servicio del hombre, que realizaban todas las tareas mientras los humanos se dedicaban al ocio permanente. Cuando el gerente de la fábrica decide construir robots más perfectos que experimentarían felicidad y dolor, todo cambia. Los robots se sublevan contra los hombres y destruyen al género humano.

El término robótica fue acuñado en 1942 por el bioquímico, escritor (es considerado uno de los primeros maestros de la ciencia ficción) y divulgador científico norteamericano de origen ruso, Isaac Asimov, en su novela *Runaround*.

En el año 1495, Leonardo Da Vinci trazó bosquejos de un robot humanoide. Sus libros de notas contenían dibujos detallados de un caballero mecánico, actualmente conocido como “el robot de Leonardo”, que podía sentarse, mover sus brazos, su cabeza y la mandíbula. El diseño probablemente estaba basado en su investigación anatómica “Hombre Vitruviano”. No se sabe si intentó construirlo.

El inicio de la robótica actual puede fijarse en la industria textil del siglo XVIII, cuando Joseph Jacquard inventa en 1801 una máquina textil programable mediante tarjetas perforadas. La revolución industrial impulsó el desarrollo de estos agentes mecánicos, entre los cuales se destacaron el torno mecánico motorizado de Babbitt (1892), y el mecanismo programable para pintar con spray de Pollard y Roselund (1939). Durante los siglos XVII y XVIII, en Europa fueron contruidos muñecos mecánicos muy ingeniosos que tenían algunas características de robots.

En 1950, Gerge Devol diseñó *Unimate*, el primer dispositivo robótico comercial. *Unimate* era un brazo hidráulico controlado electrónicamente para la ejecución de tareas programadas, que fue vendido en primer término a General Motor y General Electric. Este robot comenzó a trabajar en 1961, y transportó piezas fundidas en una planta de General Motor en Nueva Jersey.

Devol, junto a Joseph F. Engelberger, fundaron *Unimation*, la primera empresa fabricante de robots. Se los considera los padres de la robótica moderna.

En un principio, la tendencia en materia de aplicaciones industriales de la robótica se centró en la producción en serie en la industria automotriz. Esta introducción exitosa, pronto fue imitada por otras industrias. La introducción generalizada de los robots en los lugares de trabajo trajo aparejado el hecho de que los fabricantes comenzaran a demandar una importante personalización de los productos. Esta necesidad de personalización, a diferencia de la uniformidad que caracteriza a la cadena de montaje, fue percibida por los especialistas de la industria robótica como un revés en relación con la aceptación de los robots en ciertas industrias. A esto, había que sumarle la dificultad asociada con los procesos de reorganización y reprogramación.

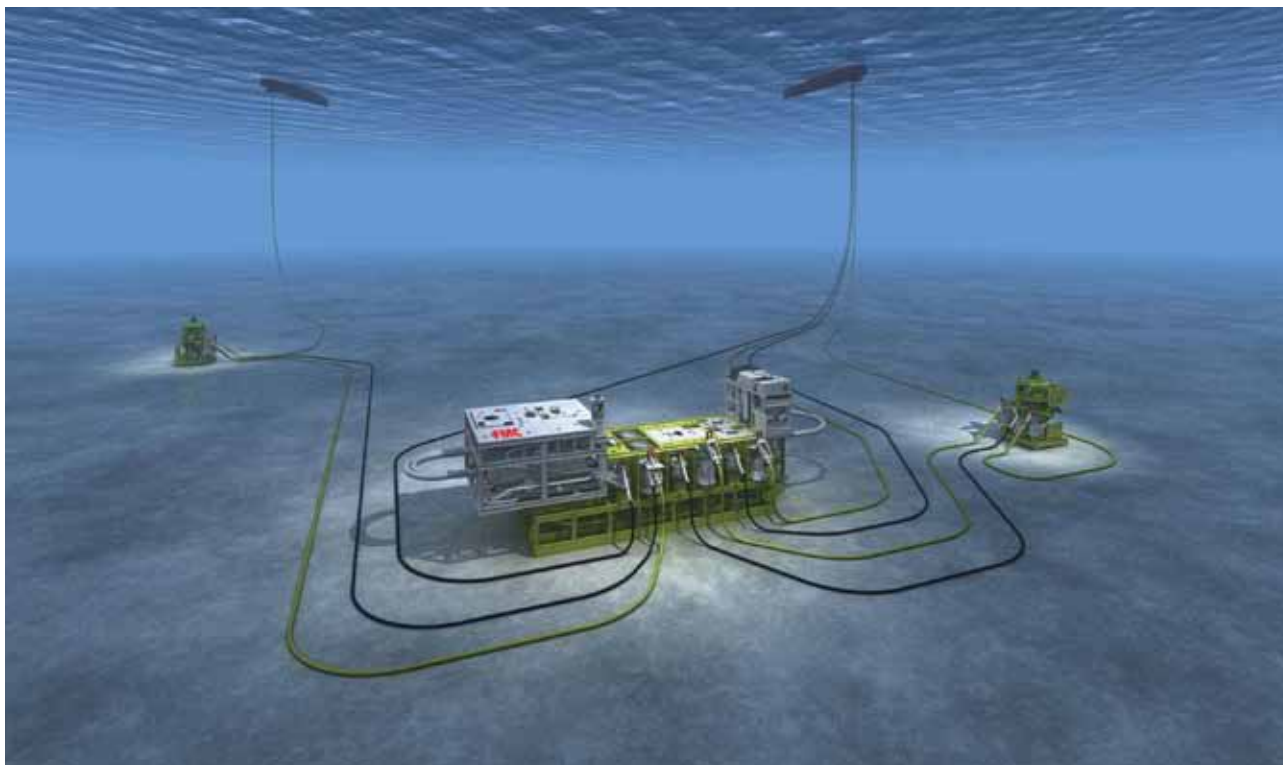
No obstante, en la década pasada se experimentó un resurgimiento de los robots manufactureros, especialmente en Asia, donde Japón lidera la búsqueda de la robotización. Hoy en día, existen más de un millón de robots industriales operando en todo el mundo.

Sin embargo, las fábricas no son el único lugar para los robots. La exploración automatizada del espacio constituye un área ideal para el empleo de la robótica. Las naves espaciales robóticas automatizadas, *Voyager 1* y *Voyager 2*, se destacan por ser los únicos dispositivos hechos por el hombre que partieron desde nuestro sistema solar.

Estos viajeros del espacio, aunque no son autónomos, fueron diseñados para detectar su entorno y ejecutar tareas sobre la base de sus resultados. La distancia y el tiempo existente entre la emisión y la recepción de los comandos, tornan impracticable el proceso de control remoto. La intervención de los científicos que trabajan en el área astronáutica fue esencial en muchos de los desarrollos registrados en el campo de la inteligencia artificial.

Sin embargo, para la mayoría de las personas, la experiencia más común con la robótica está relacionada con los robots de servicio (aquellos que operan en forma semi o totalmente autónoma con el fin de ejecutar servicios de utilidad para el bienestar de los seres humanos y los equipos, excluyendo las operaciones de manufactura). Esta rama de la robótica comprende una amplia gama de aplicaciones domésticas, médicas, militares y de otro tipo. Esta clase de robots son los que encontramos en la industria del petróleo y del gas.





Los manipuladores industriales y los vehículos guiados automatizados son las tecnologías robóticas más comunes y que más han evolucionado en los últimos años.

¿Qué es un robot?

No existe un consenso absoluto sobre qué máquinas pueden ser consideradas robots, pero sí existe un acuerdo general entre los expertos y el público sobre qué deben realizar los robots: moverse, hacer funcionar un brazo mecánico, sentir y manipular su entorno, y mostrar un comportamiento inteligente, especialmente si ese comportamiento imita al de los humanos o a otros animales.

El *Institute of America* definió al robot, en 1979, como “un dispositivo multifuncional reprogramable diseñado para manipular y/o transportar material a través de movimientos programados para la realización de tareas variadas.”

La Norma ISO 8373 de la Organización Internacional para la Normalización define el robot como un aparato manipulador programable de tres o más ejes, controlado automáticamente, reprogramable y multifuncional, que puede estar fijado en un lugar o ser móvil, y cuya finalidad es la utilización en aplicaciones de automatización industrial.

Tipos de robots

Los robots se clasifican según su cronología en:

- Primera generación: son manipuladores. Son sistemas mecánicos multifuncionales con un sencillo sistema de control, de secuencia fija o variable, basado en paradas fijas. Por ejemplo, los mecanismos de relojería que mueven las cajas musicales o los juguetes de cuerda.
- Segunda generación: robots de aprendizaje. Repiten, a través de un dispositivo mecánico, una secuencia

de movimientos que ha sido ejecutada previamente por un operador humano. El operador realiza los movimientos requeridos mientras el robot lo sigue y los memoriza. El movimiento se controla a través de una secuencia numérica almacenada en disco o cinta magnética. Este tipo de robots se utiliza en la industria automotriz y son de gran tamaño.

- Tercera generación: robots con control sensorizado. El controlador es una computadora que ejecuta las órdenes de un programa y las envía al manipulador para que realice los movimientos necesarios. Con esta generación, se inicia la era de los robots inteligentes y aparecen los lenguajes de programación para escribir los programas de control.
- Cuarta generación: robots altamente inteligentes. Además de las características anteriores, poseen sensores que envían información a la computadora de control sobre el estado del proceso, permitiendo tomar decisiones inteligentes y el control del proceso en tiempo real. Incorporan conceptos de conducta.
- Quinta generación: esta nueva generación de robots, actualmente en desarrollo, se basará en modelos de conductas establecidos.

Los robots se clasifican según su estructura en:

- Andróides: intentan reproducir total o parcialmente la forma y el comportamiento del ser humano. Son dispositivos destinados al estudio y la experimentación. La principal limitación es mantener el equilibrio a la hora del desplazamiento, pues es bípedo.
- Móviles: son aquellos con gran capacidad de desplazamiento. Se mueven mediante una plataforma rodante (ruedas), siguiendo el camino por telemando o guiándose por la información recibida de su entorno a través de sus sensores. Aseguran el transporte de piezas de un punto a otro.

- **Zoomórficos:** son aquellos que cuentan con un sistema de locomoción que imita a los animales. La aplicación de estos robots sirve, sobre todo, para el estudio de volcanes y exploración espacial.
- **Poliarticulados:** en este grupo se encuentran robots de muy diversa forma y configuración, cuya característica común es la de ser sedentarios. Están estructurados para mover sus extremidades con pocos grados de libertad y en un determinado espacio de trabajo. Su principal uso es industrial, para desplazar elementos que requieren cuidado, cuando es preciso abarcar una zona de trabajo relativamente amplia, actuar sobre objetos con un plano de simetría vertical o reducir el espacio ocupado en el suelo.

Robótica y relaciones laborales

La implantación de robots afecta aspectos fundamentales de la vida de las empresas y de los trabajadores, como son las relaciones laborales en el seno de los grupos de trabajo, la conflictividad laboral, la seguridad laboral y la organización y la estructura jerárquica de las empresas.

En el futuro, se prevé un modelo de empresa con las siguientes características:

- mayor individualización de las relaciones laborales;
- menor conflictividad laboral;
- menor número de accidentes laborales;
- menor estructura de mando, con una disminución de los mandos intermedios.

Una de las ventajas competitivas de los robots frente a la mano de obra humana es la ausencia de conflictividad laboral. Otro aspecto que también influye en este sentido es el mayor nivel de cualificación de los trabajadores. Esto traerá aparejado una disminución del poder de negociación de los sindicatos.

El objetivo de reducir los accidentes laborales es hoy en día una prioridad de las empresas. Una de las razones para invertir en robots es automatizar puestos de trabajo que impliquen graves riesgos para la salud de los seres humanos. La disminución del número de accidentes laborales se produce porque las tareas más repetitivas y precisas las realizarán los robots. El aumento de la cualificación de los trabajadores también contribuirá a esta disminución.

La desaparición de puestos de trabajo peligrosos para la salud, que pasan a ser desempeñados por robots, va unida a las transformaciones en la organización de las empresas, y a una modificación de los lugares de trabajo, en función de la presencia de dichos robots. Su implantación en nuevos ámbitos de actividad puede generar nuevos riesgos laborales, a la vez que transformará las actividades.

Los robots y los sistemas automáticos ayudan a mejorar las condiciones de trabajo actuales, reduciendo la exposición de los trabajadores a peligros directos y el número de accidentes laborales. Sin embargo, también crea nuevas exigencias a los trabajadores, implicando una mayor presión psíquica sobre los mismos.

La disminución de los riesgos físicos tiene como contrapartida un incremento de las responsabilidades de los trabajadores, una mayor intensificación del trabajo, y mayores niveles de saturación. La consecuencia será un au-

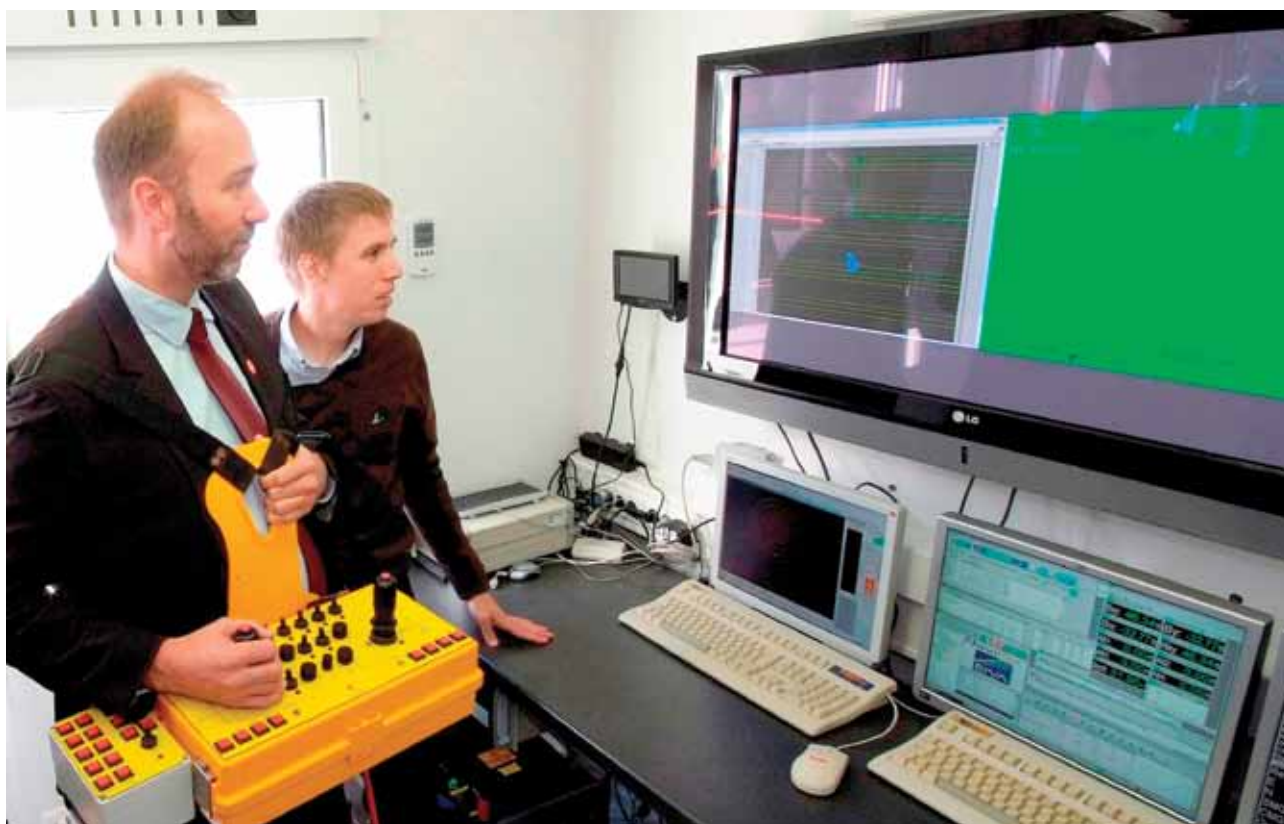
mento del estrés en los trabajos de más responsabilidad, y una mayor presión psíquica por el mayor número de tareas a realizar, y por el requerimiento del ritmo de trabajo de los robots.

El estrés puede afectar tanto a los puestos de mayor responsabilidad como a los puestos de trabajo que interactúan con los robots. Se demanda de estos trabajadores más polivalencia, responsabilidad y capacidad de toma de decisiones, a la vez que experimentan la presión del ritmo de trabajo de los robots, con una reducción de los tiempos muertos y de los períodos de descanso.

Envejecimiento poblacional

Debido al aumento de la esperanza de vida y a la disminución de la tasa de fecundidad, la proporción de personas mayores de 60 años está aumentando más rápidamente que cualquier otro grupo de edad en casi todos los países. El número de personas con 60 años o más en todo el mundo se ha duplicado desde 1980, y se prevé que alcance los 2.000 millones de aquí a 2050.





El envejecimiento de la población mundial (en los países desarrollados y en desarrollo), puede considerarse un éxito de las políticas de salud pública y el desarrollo socio-económico, pero también constituye un reto para la sociedad, que debe adaptarse a ello para mejorar al máximo la salud y la capacidad funcional de las personas mayores, así como su participación social y su seguridad.

Hasta hace poco, las transformaciones en la estructura de edades eran favorables en la mayor parte del mundo, debido a que cada vez había más población en edad de trabajar. Esta tendencia aún se mantiene en algunos países de Asia y en la mayoría de los países de África. Sin embargo, en otras regiones, como Occidente, Asia Oriental y América Latina, la proporción de personas en edad laboral se está reduciendo, o pronto lo hará, en la medida en que aumente el número de personas mayores.

Ante este proceso, surgen numerosos retos económicos: posibilidad de quiebra de los sistemas de salud y de pensiones financiados públicamente, desaceleración, o incluso retroceso, del crecimiento económico, riesgo de colapso de los mercados financieros, falta de mano de obra y complicaciones para las generaciones futuras, por citar algunas.

La transición de la estructura etaria a escala mundial se inició en torno a 1950. A mediados del siglo XX, en muchos países industrializados se incrementó el número de hijos por pareja, lo que originó el denominado *baby boom*. En los países en desarrollo, las familias también eran más numerosas, no por un aumento en la tasa de fecundidad, sino por la disminución de la mortalidad en la niñez. A partir de mediados de la década de 1970, en muchos países, la población en edad de trabajar (entre los 25 y los 59 años) empezó a aumentar más que la población infantil

en términos absolutos. Este cambio se vio impulsado por dos factores: las mujeres empezaban a tener menos hijos, y muchos jóvenes, nacidos en la década de 1950, alcanzaban la edad para trabajar. En muchos países, el aumento de la población en edad de trabajar se acerca a su fin, y el futuro estará dominado por el incremento de la población de más de 60 años. A nivel global, el número de personas en edad de trabajar es el cuádruple que el de mayores de 60 años; no obstante, se prevé que para el año 2050 la proporción sea solo de dos a uno.

En el 2010 cumplía 60 años la nutrida generación de personas nacidas en 1950. Ellas, junto con quienes nacieron en los años siguientes, contribuirán ostensiblemente al aumento del número de mayores de 60 años. Dado que la tasa de fecundidad ha caído, son menos las personas que alcanzan la edad de trabajar que aquellas que la superan. El aumento en la esperanza de vida también está contribuyendo al crecimiento de la población de más de 60 años. Las personas entre 60 y 80 años tienen muchas más probabilidades de alcanzar edades más avanzadas e, incluso, de llegar a ser centenarios.

Existen diferencias considerables en cuanto a las fases de transición etaria en que se encuentran los distintos países, debido a las variaciones de las tasas de fecundidad y mortalidad. Los países industrializados y algunas sociedades de Asia oriental, se encuentran más comprometidos, seguidos de algunos países de América latina. Muchos países del sur de Asia tienen poblaciones relativamente jóvenes, y la mayoría de los países africanos se encuentran en las primeras fases de la transición etaria.

Ante una población que envejece, los robots son una solución a la escasez de mano de obra y a la insuficiencia de recursos para el cuidado de ancianos.

iapg

www.iapg.org.ar

A O G

X ARGENTINA OIL&GAS
EXPO 2015

Exposición Internacional del Petróleo y del Gas



2º 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

Robótica en la industria del petróleo y del gas

Hasta hace poco, era difícil encontrar robots en la industria del petróleo y del gas, en comparación con otras industrias que se encuentran totalmente automatizadas, como por ejemplo la industria automotriz (que emplea más robots que todas las otras industrias juntas). En nuestra industria, siempre se ha confiado en el ingeniero humano y en su experiencia para progresar y ejecutar sus operaciones.

Sin embargo, el accidente de British Petroleum en el Golfo de México, en el año 2010, ayudó a cambiar esa actitud. Once trabajadores murieron cuando la plataforma *Deepwater Horizon* se incendió y se hundió. La compañía noruega Statoil ha proyectado que la automatización puede reducir a la mitad el número de trabajadores que se necesitan en una plataforma *offshore*, y ayudar a reducir en un 25% el tiempo de trabajo.

Como otros robots de servicio, los robots en los campos petroleros realizan tareas sucias, aburridas y peligrosas. Estas actividades incluyen operaciones de perforación direccional automatizada y perforación continua de circuito cerrado.

Los vehículos de operación remota (ROV) se han convertido en una herramienta importante en la perforación, el desarrollo y en la reparación *offshore*. Actualmente, los vehículos submarinos autónomos (AUV) están listos para ganar el mercado.

Un ROV (*Remote Operated Vehicle*) es un robot submarino no tripulado y conectado a una unidad de control en la superficie por medio de un cable umbilical. La energía y las órdenes se envían mediante un mando de control a través del cable al robot. Requieren un equipo humano para controlar y operar las funciones que el sistema es capaz de realizar.

Los AUV (*Autonomous Underwater Vehicle*) pueden desarrollar una tarea programada, interactuar con su entorno, cumplir su objetivo y retornar a un lugar pre-diseñado, sin intervención del operador. A diferencia de los ROV, no utiliza cable umbilical.

Cuando las compañías petroleras comenzaron a explorar en aguas más profundas, el límite de profundidad del lecho marino para las perforaciones fue definido por la profundidad máxima de intervención humana. Con equipos de buceo especializado, ese límite llegó a los 300 metros. Los submarinos tripulados eran una opción, pero solo podían sumergirse hasta los 600 metros. Por debajo de

estas profundidades, los ROV constituyen la única opción para las operaciones de intervención. Por este motivo, todos los equipos de perforación flotantes actualmente en operación poseen al menos un ROV. Incluso en aquellos pozos perforados en tirantes de agua en las que la intervención humana es posible. Los ROV han reemplazado a los hombres, como la principal forma de intervención subacuática.

Los ROV pueden ejecutar una multitud de tareas, siempre que hayan sido diseñadas antes del comienzo de la operación. A diferencia de los operadores humanos, que pueden responder a condiciones cambiantes, para estos dispositivos es difícil ejecutar una tarea por lo más sencilla que sea, si esta difiere de lo planeado. La planeación del operador es la fase más crítica de la ejecución del trabajo, y la reacción es una función de la capacidad del operador del ROV para comprender y responder a la situación en cuestión.

Robótica de última generación en la industria

Atravesar el planeta Marte mientras se transmiten datos a través del espacio, puede tener mucho en común con la exploración de los rincones más profundos de la tierra en busca de petróleo crudo y gas natural.

La NASA y la industria energética buscan unir esfuerzos para desarrollar nuevas tecnologías, que les permitan a ambos sectores realizar trabajos de exploración. El intercambio de conocimientos permitiría a la industria energética tener mayor accesibilidad a lugares remotos, seguridad para sus empleados y el medio ambiente, además de incrementar su producción y sus utilidades.

Las industrias energética y aeroespacial comparten afinidades, pues ambas trabajan en lugares de difícil acceso y en condiciones extremas. Y aunque sus aplicaciones son diferentes, las tecnologías básicas que utilizan son semejantes, por lo cual puede haber sinergias para buscar de manera conjunta el desarrollo de nuevas tecnologías.

La compañía noruega Robotic Drilling Systems firmó un acuerdo de intercambio de información con la NASA para descubrir qué se puede aprender del *Rover Curiosity* (el robot del tamaño de un auto que está explorando el suelo del planeta rojo).

El trabajo de la empresa forma parte de una visión más amplia para el futuro de la industria de la energía. Se prevé que llegará un día en que las plataformas estén totalmente automatizadas, se desplacen al lugar de trabajo utilizando coordenadas satelitales, perforen el pozo, se desinstalen y luego se trasladen al próximo sitio.

El rover de Marte está diseñado para recopilar datos y tomar acciones en base a su propio razonamiento programado. Siguiendo esta dirección, algunas empresas están desarrollando tecnologías que harán las intervenciones de perforación de forma inteligente y capaz de responder de manera inmediata a las condiciones que encuentren, como ser temperaturas extremas o altas presiones.

Veamos distintos proyectos en los que se están aplicando las últimas tecnologías disponibles.

- *Liquid Robotics Inc.* (un proveedor de servicios de datos oceánicos) desarrolló *Wave Glider*, el primer robot marino, de ola-propulsión, que funciona como una plataforma persistente y versátil para aplicaciones científicas,



industriales y de defensa. Junto con *Schlumberger*, están explorando su uso en áreas sísmicas, submarinas y de monitoreo ambiental. El robot recoge información sobre las corrientes oceánicas, que proporcionan datos cruciales para decidir dónde construir una plataforma petrolífera en alta mar; proporciona monitoreo sísmico y detecta filtraciones en la extracción de petróleo.

- *Apache Corporation* y *National Oilwell Varco Inc.*, ambas compañías con sede en Houston, junto con la noruega *Statoil ASA*, se encuentran entre las empresas que están desarrollando tecnología para eliminar a los seres humanos de las tareas repetitivas, peligrosas, y que requieren mucho trabajo en los yacimientos.
- *Robotic Drilling Systems* está diseñando robots que realizarán las tareas repetitivas en las bocas de pozo y en plataformas petrolíferas marinas. Es un robot marino azul, de 10 metros de altura con un brazo articulado que se puede extender a 10 metros, con 15 o más manos intercambiables de diferentes tamaños. El robot está anclado en un lugar para darle un mejor apalancamiento, ya que eleva las herramientas y equipos de perforación que pesan más de una tonelada y las maniobra en su lugar. Es el robot electrónico más fuerte del mundo en la industria del petróleo y del gas. Tiene una capacidad de carga de 1.500 kg. La compañía también está colaborando con investigadores de la Universidad de Stanford, en una mano de robots de tres dedos con sensores incrustados, que le darían la delicadeza necesaria para agarrar un huevo sin aplastarlo.
- *National Oilwell Varco* y *Schlumberger Ltd.* han desarrollado tubos de perforación con cable con líneas de datos de alta velocidad, para permitir alimentar la información de los trabajadores en la superficie.
- La Comisión Europea, junto con un consorcio de diez empresas europeas liderado por Shell, han puesto en marcha el proyecto *Petrobot*. Su objetivo es fabricar robots que puedan sustituir a los seres humanos en las inspecciones de los recipientes a presión, y en los tanques de almacenamiento que se utilizan de forma generalizada en los sectores del petróleo y del gas, y en la industria petroquímica.

Actualmente, para garantizar la seguridad de los inspectores, las instalaciones de almacenamiento de petróleo y de gas, y las fábricas petroquímicas, tienen que paralizar sus actividades durante las operaciones de inspección: los recipientes deben desacoplarse de las secciones en servicio de la instalación (no basta con cerrar una válvula); a continuación, los recipientes se limpian cuidadosamente para eliminar todos los productos que pueden emitir gases inflamables o tóxicos; en el caso de los recipientes de mayores dimensiones, se levantan andamios para que los inspectores puedan acceder a todas las zonas necesarias. Tras la inspección (que a menudo dura algunas horas), es preciso llevar a cabo todas estas operaciones a la inversa. Este largo y costoso procedimiento podría abreviarse dentro de poco, gracias a la tecnología robótica, y reducir así la exposición del personal a condiciones potencialmente peligrosas, ahorrándole tiempo y recursos al sector.

- En Holanda, han ido un paso más allá de la casi indispensable presencia humana en las estaciones de servicio, y ya existe un sistema completamente robotizado. El sistema se llama *Tank Pit Stop* y, gracias a él, los surtidores podrían ser atendidos de forma totalmente automática, con un brazo mecánico que rellena la cantidad deseada en el depósito de combustible. El cliente debe solicitar un chip personalizado, que va oculto en un adhesivo colocado en el parabrisas del coche. El robot, que tiene tres brazos operativos, abre de forma automática la tapa del combustible, saca el tapón e introduce con uno de los brazos la manguera de combustible correcta para llenar el tanque con combustible apropiado. Una vez finalizado el proceso, el robot se retira mediante un proceso que sigue pasos inversos a los anteriores, y la pantalla indica que el proceso ha finalizado. Gracias al chip, el sistema debitara el importe de la tarjeta de crédito, también de forma totalmente automática.
- "*Sphinx*" es una plataforma robótica diseñada íntegramente por un grupo de técnicos argentinos. Fue concebida para cumplir tareas de seguridad y monitoreo de pozos petroleros en situaciones de crisis. Una situación crítica en una instalación petrolera puede deberse a fallas en los dispositivos de bombeo, una extracción fuera de control, roturas en oleoductos o gasoductos, explosiones, incendios o fugas de gas.



Medanito

Gente de energía

• ENERGÍA ARGENTINA PARA LOS ARGENTINOS

Es un robot que está pensado como una máquina flexible, que puede ser modificada según las necesidades de cada usuario. Cuando se produce una situación de crisis en un pozo petrolero, el robot tiene la función de inspeccionar y hacer un diagnóstico de lo que ocurre adentro. Para ello, cuenta con sensores internos y externos que captan distintos tipos de gases, temperaturas, cámaras térmicas, más allá de sus propios controles de navegación, sus inclinómetros y su sistema de posicionamiento satelital.

Posee cuatro ruedas con suspensión, amortiguación y tracción independiente en cada una, y cuatro potentes motores que hacen que el robot pueda volver a la base de operaciones incluso con uno de ellos fuera de servicio. Esta gran resistencia mecánica se conjuga con una robustez que le permite desenvolverse en geografías hostiles y climas extremos. Su chasis está construido íntegramente en acero y el armazón presenta una alta resistencia física. La carga útil puede ser de hasta 150 Kg., haciéndolo apto para aplicaciones de transporte autónomo y de remolque.

Los creadores de *Sphinx* ganaron un primer premio en el concurso "Innovar" y, además, recibieron una medalla de oro de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), con sede en Suiza.

Conclusiones

Al final del siglo pasado, debido en parte a su perfil asociado con la ficción, los robots eran considerados enemigos potenciales de la humanidad. Hoy, la mayoría de las personas se muestran deseosas de adoptar la tecnología en general, y a los robots en particular.

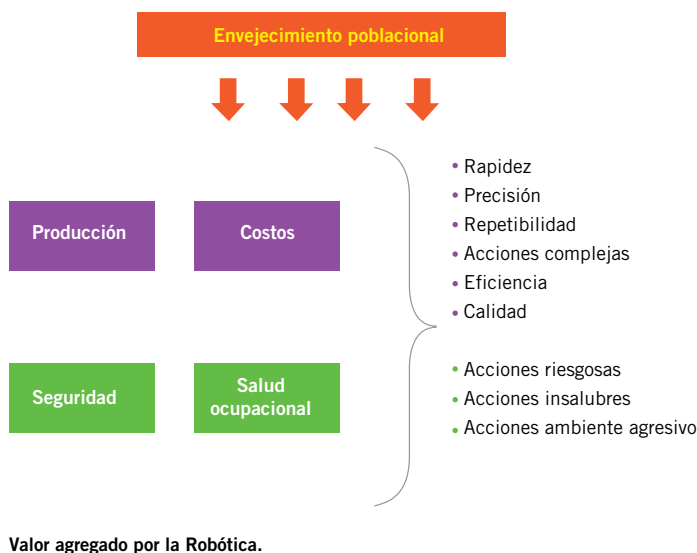
Hay varias razones específicas por las cuales el robot va a suplantar al trabajador humano en diversas tareas. En primer lugar, la escasez de la mano de obra que enfrentan muchos países, como Japón y China, será más severo con el envejecimiento de la población.

En segundo lugar, la tecnología relacionada con el robot ha llegado a niveles óptimos en términos de funciones y costos. A medida que los *softwares*, la programación y la tecnología mejoran, los robots encuentran su camino en muchos puestos de trabajos que, en el pasado, han sido muy peligrosos, desagradables, sin brillo o imposible para los seres humanos. También, en aquellas actividades repetitivas y monótonas en las que el rendimiento de una persona podría disminuir con el tiempo. Los robots sí pueden realizar estas operaciones repetitivas y de alta precisión durante 24 horas al día, sin cansarse.

Los robots, debido a su calidad, eficiencia y seguridad, tienen grandes ventajas sobre los medios convencionales. Son rápidos, precisos, no se agotan mientras tengan energía disponible (baterías), y se coordinan a la perfección con el resto de los robots y equipos que intervienen en el proceso.

Sin embargo, los robots aún tienen limitaciones en su movilidad, en la capacidad de interactuar con el ser humano, en adaptarse a situaciones distintas a las previstas, o en modificar el tipo de actividad que realizan por sí mismos.

El dilema radica en si, a largo plazo, realmente pueden reemplazar totalmente a los humanos en tareas en las que se necesita una autonomía muy alta en lo que se refiere a toma de decisiones. Ese desafío puede acarrear inconvenientes



nientes que van más allá al impacto del mercado laboral.

Puede que la fuente de los cambios más espectaculares en los robots del futuro sea una mayor capacidad de razonamiento. El campo de la inteligencia artificial está pasando rápidamente de los laboratorios universitarios a la aplicación práctica, y se están desarrollando máquinas capaces de realizar tareas cognitivas, como la planificación estratégica o el aprendizaje por experiencia.

Con el desarrollo continuo de la tecnología y el incremento casi exponencial de la capacidad de procesamiento computacional (por ejemplo: *the cloud and big data*), el potencial para la simbiosis entre los seres humanos y las máquinas se está acercando a la realidad. No obstante, todavía existen muchas lagunas en el conocimiento de la estructura íntima de la materia y de las leyes físicas que rigen su comportamiento, y que son de aplicación en la tecnología. Asimismo, todavía hay un gran desconocimiento de la estructura y el funcionamiento del cerebro humano y de su exacta relación con la mente.

Si consideramos la rápida evolución que tuvieron las computadoras portátiles y el crecimiento de internet, será interesante observar los nuevos desarrollos que tendrán lugar en el campo de la robótica. Los avances suceden a un ritmo mucho más rápido de lo que imaginamos. Los robots que piensan están cada vez cerca. Los robots están haciendo que lo improbable se torne posible.

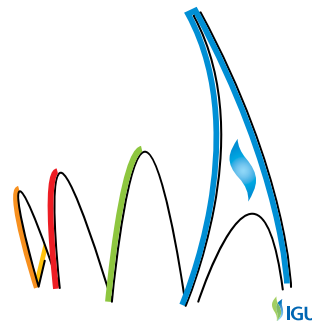
Por el momento, el futuro es incierto en lo referente a hasta dónde las aplicaciones de la robótica pueden llegar. Lo concreto es que los nuevos desarrollos tecnológicos están despejando muchas dudas sobre su aplicación en la exploración, perforación, transporte e, incluso, la refinación en la industria del petróleo y del gas. Aquí, el impacto positivo de la robótica en el aumento de productividad es innegable. ■

La autora es Consultora radicada en la Bahía de San Francisco, California, para 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 (UBA).

WGCPARIS2015

WORLD GAS CONFERENCE

"GROWING TOGETHER TOWARDS A FRIENDLY PLANET"



26th World Gas Conference | 1-5 June 2015 | Paris, France

DELEGATE REGISTRATION IS NOW OPEN

SAVE €480 BY REGISTERING BEFORE 16 JANUARY 2015



THE INDUSTRY'S MOST DISTINGUISHED SPEAKERS

Over 500 of the industry's most distinguished speakers will lead stimulating discussions and share their expertise



WORLD'S LARGEST GAS CONFERENCE

A four-day conference attended by over 4,000 delegates to hear the latest topics defined by years of leading research and the key upcoming trends



EXHIBITION

A comprehensive global gas exhibition spread over 45,000m² showcasing 350 exhibitors and the best of what the industry has to offer



GLOBAL MEETING PLACE

Get access to global markets and network with thousands of decision-makers who are there to do business



TECHNICAL TOURS

Attend tours designed to offer a first hand experience of state-of-the-art technical sites and learning in key areas



SPECIALISED PAVILIONS

A showcase of the latest industry knowledge, ideas, technologies and products



NETWORKING EVENTS

Numerous networking events including the spectacular Welcome Gala Evening where thousands of key business leaders meet



DESIRABLE LOCATION

Experience Paris. Enjoy specialised tours and events designed specifically for WGCPARIS2015 participants

GET INVOLVED TODAY!

REGISTER WITH YOUR EARLY BIRD DISCOUNT

Register today to save €480 with the Early Bird Discount

BOOK YOUR ACCOMMODATION

Visit www.wgc2015.org

BOOK EXHIBITION SPACE OR BECOME A SPONSOR

Contact us on +61 407 031 274 or rlclark@etf.com.au

STAY UPDATED

www.wgc2015.org

CONNECT WITH US





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 se fueron

El IAPG, presente en la 17ª Río Oil & Gas

Del 15 al 18 de septiembre, *Petrotecnica* asistió a la expo Río Oil & Gas, el principal evento de hidrocarburos de Brasil, y uno de los mayores de la región, junto con la Argentina Oil & Gas (AOG), que realiza el IAPG, con quien se organiza realizarlas en años alternos. Al menos unas 47.000 personas asistieron a la muestra, desarrollada en cinco pabellones del centro de convenciones Riocentro de Río de Janeiro, donde hubo lugar para generar negocios y presentar nuevas tecnologías.

Este año, el lema se concentró en el escenario geopolítico: "Superando los desafíos", y la temática general se dividió en siete bloques temáticos: Exploración & Producción,





Gas natural y Energía, Abastecimiento y Petroquímica; Biocombustibles; Responsabilidad Social; Regulación, Derecho y Economía; y Gestión y Escenarios de la Industria.

De la inauguración participaron representantes de distintos organismos gubernamentales y representantes del sector, como el presidente del Instituto Brasileño de Gas y Biocombustibles (IBP), João Carlos de Luca; el Secretario Ejecutivo de Petróleo y Gas Natural del Ministerio de Minas y Energía, Marco Antônio Martins Almeida; y Magda Chambriand, una de las directoras de la ANP, entre otros.

Naturalmente, uno de los temas que con mayor profundidad se trató fue el Pre-sal. De acuerdo con las palabras del Gerente Ejecutivo de Petrobras, Carlos Tadeu Fraga, la empresa espera que la producción represente el 50% del resultado total de la compañía, para lo cual se perforarán más de 200 pozos hasta 2019, al tiempo que se instalarán nuevas plataformas de producción. Por su parte, el Secretario Martins Almeida aseguró que la meta que se plantea Brasil es que la capacidad de exportación alcance los 2 Mbpd hacia el año 2022.

Como otros años, también esta vez el IAPG tuvo un stand, que fue muy visitado; las oportunidades en no convencionales fue el tema principal en lo que se relacionó con la Argentina.

De entre las conclusiones publicadas por la organización del IBP, resaltan:

- La ronda de negocios conducida por la Organización Nacional de la Industria del Petróleo brasileña (ONIP), junto con el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (Sebrae), generó una expectativa de negocios por unos 67 millones de dólares para el próximo año; a lo largo de dos días se concretaron 828 reuniones entre unos 176 proveedores y unas 37 compañías grandes.
- El programa de Futuros Profesionales dejó un récord de 3.000 estudiantes visitantes, provenientes de 45 universidades de varios estados brasileños; al menos unos 500 profesores los acompañaron.
- Las conferencias incluyeron unos 18 paneles, 10 sesiones especiales, 5 plenarios y 4 almuerzos con conferencia.
- Un total de 652 trabajos técnicos se presentaron en sesiones orales y pósters digitales; en total el Foro registró unos 3.800 delegados presentes, provenientes de 31 países.
- La Expo alojó a unas mil compañías, y se contó con presencias novedosas, como los pabellones internos de Polonia y Singapur.

Por último, se anunció que la 18ª edición, la Río Oil & Gas 2016, también se realizará en Río, aunque no se habló de fechas ni de sede, dado que aún debe revisarse el desensamblaje de la estructura de los Juegos Olímpicos en Brasil en 2016.



Exitosas Jornadas de Perforación en la Expo Oil & Gas Energía Patagonia 2014



Del 1° al 4 de octubre, y como desplegaremos en el próximo número de *Petrotecnia*, se realizó, en el espacio Duam de la ciudad del Neuquén, la Oil & Gas Energía Patagonia 2014, la prestigiosa Expo organizada por el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG), donde se buscó reunir a profesionales del sector, responsables políticos, expertos académicos y otros especialistas de la industria y del medio ambiente, para compartir las últimas novedades en tecnología, las mejores prácticas, productos y servicios disponibles en el mundo, para la producción de hidrocarburos.

Se contó con la presencia del gobernador de la provincia del Neuquén, Jorge Sapag, así como de los ministros de Energía, Guillermo Coco, y de Economía, Omar Gutiérrez; además de Jorge Uhrig, presidente de la Comisión de Perforación; y del presidente de la Seccional Comahue del IAPG, Carlos Postai, quienes calificaron el encuentro como «un éxito», y procedieron a la inauguración oficial de la muestra, y la visita de *stands*.

La exposición fue acompañada por las Jornadas de Perforación, Terminación, Reparación y servicio de pozos, en las que el IAPG agregó el aspecto académico y técnico, que es su mejor carta de presentación. Con al menos 300 asistentes, y a sala completamente llena, los expositores presentaron trabajos y experiencias, así como tecnologías relacionadas con la actividad, tanto en conferencias como en mesas redondas, tras las cuales se generó un debate dinámico que permitió el intercambio de impresiones y de información.



86ª Reunión de expertos en reservorios de ARPEL

En un exitoso encuentro, expertos y ejecutivos de la región analizaron los avances y experiencias en la gestión integrada de reservorios; se trató de la 86ª reunión del organismo, a nivel de expertos (RANE).

Ejecutivos y expertos de ANCAP, Ecopetrol, PDVSA, Pemex, Petrobras, Petroperú, Pluspetrol, Repsol, Schlumberger, Tecpetrol, Weatherford, YPF e YPFB, entre otras compañías, participaron de la 86ª Reunión ARPEL a Nivel de Expertos (RANE) en “Gestión de Reservorios”, el evento técnico más relevante del año sobre la temática en la región, en el que se dieron a conocer las más recientes tecnologías sobre el manejo integrado de reservorios.

El congreso fue organizado por la Asociación Regional de Empresas del Sector Petróleo, Gas y Biocombustibles en Latinoamérica y el Caribe (ARPEL), con el apoyo de su Comité de Exploración y Producción, y estuvo dirigido a ejecutivos, profesionales técnicos especializados del área e investigadores académicos.

Durante las dos jornadas fueron tratados temas relacionados con la revitalización de campos maduros, el monitoreo de reservorios, la gestión de reservas y la evaluación de reservorios. La agenda del evento estuvo conformada por treinta presentaciones técnicas, nueve presentaciones plenarias, además de la exhibición de treinta pósters.



El Vicepresidente Ejecutivo de Exploración y Producción de YPF, Jesús Grande, expresó que “es fundamental para todas las compañías que formamos parte de ARPEL que exista esta colaboración, este intercambio de ideas y de técnicas utilizadas en diferentes yacimientos, para que surjan nuevas ideas y nuevas formas de hacer las cosas”.

En su disertación, Jesús Grande se refirió a los cuatro desafíos que la empresa enfrenta actualmente: rejuvenecimiento y optimización de campos maduros; desarrollo y optimización de campos de gas convencional; desarrollo de no convencionales, y la ampliación del horizonte de Argentina a través de una extensa actividad exploratoria.

“Creo que es a través del esfuerzo que se pone en reuniones como estas que podemos conseguir ideas y formas de hacer las cosas que nos permitan fortalecer nuestra cartera de proyectos tanto en su calidad como en su cantidad”, manifestó. Y agregó que “la industria necesita muchísimo de las personas que como muchos de ustedes [los participantes de la RANE] se atreven a desarrollar nuevas

formas de hacer las cosas. Y es de esta forma que vamos a llevar a la industria adelante y que vamos a conseguir atraer a mucho más talento”.

Por su parte, el Asesor Senior en Asuntos Estratégicos e Internacionales de Pemex Exploración y Producción, y Presidente del Comité de Exploración y Producción de ARPEL, Luis Macías Chapa, manifestó que “es muy importante que los técnicos que vienen a este tipo de talleres puedan conversar con sus pares sobre lo que están haciendo en sus propias operaciones y crear redes de especialistas que se puedan comunicar para resolver problemas futuros que se vayan encontrando en todo lo que implica la administración de yacimientos”.

“La gestión de reservorios es clave porque si no tenemos reservas no tenemos producción”, dijo el Gerente Global de Reservorios de Pluspetrol, Telmo Gerlero, quien agregó que “el manejo integrado de reservorios significa poder tomar las decisiones adecuadas teniendo en cuenta cómo van impactando en todos los distintos sectores que están interviniendo en la cadena de valor. Estos son modelos de gestión que priorizan la progresión de las reservas, realizando inversiones, aplicando nuevas tecnologías y desarrollando recursos humanos”.

Siguiendo con el tema, Macías Chapa expresó que “estamos hablando de hacer todo lo que implica en la explotación de un yacimiento o de un reservorio de la mejor manera óptima y eficiente, por lo tanto, más económica. Eso implica una serie de actividades que van desde el manejo de la energía del yacimiento, los sistemas de producción, etc., todo eso con el afán de optimizar todos los elementos que están involucrados en el proceso”.

El experto dijo que “hay países de la región que han aprovechado mejor las metodologías que están disponibles” y que “es realmente la forma de aplicarlas lo que hace la diferencia”. Citó como ejemplo a las compañías que están muy avanzadas en temas de recuperación mejorada de hidrocarburos para aumentar el factor de recuperación, las cuales empiezan con pruebas de laboratorio, pruebas piloto, aplicación en campo, y “van valorando y validando los resultados que van encontrando a lo largo del camino”.

El congreso tuvo una sesión plenaria exclusiva sobre el desarrollo de recursos no convencionales, en la cual participó Matías Fernández-Badessich, Gerente del Centro de Excelencia de No Convencional en YPF, quien expresó que “hacer que Argentina pase a ser un país reconocido mundialmente por su tecnología no convencional ya no es más una utopía”.

El experto señaló que si se comparara una foto satelital nocturna del centro de la provincia de Neuquén, que es donde está la explotación de Vaca Muerta, de hace tres años atrás, con una foto actual, alcanzaría para ver “la actividad efervescente” que hay hoy allí.

“Hace muchos años atrás se pensaba que la industria de hidrocarburos estaba en declinación e iba a desaparecer en pocas décadas, e iba a ser reemplazada por energías renovables como la solar y la eólica. Se ha visto que desarrollar esas energías alternativas es bastante más caro de lo que estaba pensado, entonces no se sabía con qué se iba a reemplazar la necesidad de energía del mundo. Eso se cubrió con las puestas en producción de los yacimientos ultraprofundos, y ahora apareció el *shale*, y transformó a Estados Unidos, y ahora está transformando Argentina”, subrayó.



Otro de los principales temas abordados durante el congreso fue la gestión del talento humano en el sector de exploración y producción. Sobre este punto, Jorge Vicens, Vicepresidente de Recursos Humanos para Sudamérica de Schlumberger, destacó que “ninguna herramienta tecnológica es más importante que nuestra inversión en capital humano”.

“El liderazgo efectivo es fundamental para el éxito de cualquier compañía, e identificar y desarrollar los futuros líderes es imperativo para la sustentabilidad a largo plazo”, dijo. En tanto, Luciana Poli, Consultora de Recursos Humanos de Petrobras, sostuvo que “la buena gestión del talento humano puede hacer la diferencia entre una empresa que se mantiene o una empresa que se mueve adelante no solo enfrentando el escenario actual sino que también ayudando a construir el futuro de la industria”.

La RANE de “Gestión de Reservorios” es un congreso de ARPEL que se realizará cada dos años, rotando su sede en distintos países de América Latina y el Caribe. La próxima edición tendrá lugar en 2016.

Cidel 2014: el desafío de integrar Universidad y sector empresarial de la distribución

Tras tres intensas jornadas de debate y presentación de proyectos e ideas, el Congreso Internacional de Distribución Eléctrica, realizado por ADEERA y CACIER, CIDEL Argentina 2014, llegó a su fin. Las autoridades organizadoras destacaron que esta edición superó todas las expectativas, tanto por la cantidad como por la calidad y amplitud temática de los trabajos. Asimismo, fue notable la creciente integración entre el sector académico y el empresarial, que fortalece la industria con miras al futuro.

Durante el Acto de cierre, con la presencia de más de 200 expertos, el Presidente del Comité Técnico, Ing. Raúl Sitval, resaltó que en el evento hubo “una mayor presencia de las universidades en coordinación con las empresas, que son las que llevan a la práctica el conocimiento aportado por la investigación”.

Así, en el Congreso participaron representantes de empresas prestadoras del servicio público de distribución o transmisión, fabricantes de productos para el sector, organismos reguladores, institutos del ámbito académico y consultoras.

En total, se recibieron 315 resúmenes y 216 trabajos, procedentes de 22 países: Argentina, Paraguay, Brasil, Uruguay, Venezuela, Colombia, Indonesia, Perú, Suecia, España, Austria, Malasia, Italia, República Checa, México, Alemania, República Dominicana, Estados Unidos, Eslovenia, Libia, Reino Unido y Suiza.

En el desarrollo de las 6 Sesiones técnicas, a las que asistieron más de 400 especialistas de todo el mundo, se cubrieron en profundidad aspectos en materia regulatoria, de gestión, nuevas tecnologías, medio ambiental y la relación con la comunidad sobre la industria eléctrica.

Con 63 trabajos, los temas más convocantes correspondieron a la Sesión 3, denominada “Sistemas de Gestión de Distribución”. En ese sentido, los artículos estuvieron orientados a analizar cuestiones claves tanto para la industria como para la sociedad en su conjunto, como el Uso Racional y Eficiente de la Energía, Redes Eléctricas Inteligentes, Nuevas Tecnologías en la Medición, Desarrollo de Fuentes de Energía Renovables y su aplicación al mercado.

En la ceremonia, los integrantes del Comité Técnico premiaron a los mejores trabajos de cada sesión, que estarán disponibles para su consulta tanto en el sitio web del Congreso como en los respectivos sitios de ADEERA y CACIER y en las próximas publicaciones de sus revistas institucionales.

CIDEL Argentina 2014 también contó con la realización de una Mesa Redonda sobre Almacenamiento de Energía, cuyo panel estuvo encabezado por la Dra. Ruth Ladenheim, Secretaria de Planeamiento, Políticas e Innovación Productiva del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación, y por el Dr. Guillermo Amann, asesor principal del Presidente de Ormazabal, empresa española especializada en el sector eléctrico.

Finalmente, en el evento también tuvo lugar el curso Pre-Congreso “Planificación y Diseño de Sistemas de Subtransmisión y Distribución”. El dictado estuvo a cargo del Ing. Pedro G. Rosenfeld, miembro de la Comisión Directiva de la Asociación Electrónica Argentina (AEA), y Presidente del Comité Electrónico Argentino (CEA), y contó con la presencia de 60 profesionales.

Las autoridades de ADEERA, Ing. Osvaldo Rolando, y su Gerente, Ing. Claudio Bulacio, señalaron que nuevamente el Congreso mostró la excelencia del sector e invitaron a los asistentes a prepararse para la próxima edición en 2018.

Bajo el lema “Tendencias en la distribución eléctrica para un futuro sustentable”, CIDEL Argentina 2014 fue declarado de Interés Nacional por la Presidencia de la Nación, auspiciado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación, y contó con el apoyo de las Comisiones de Energía del Senado y Diputados.



Los que vendrán

IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos



IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos

IAPG INSTITUTO ARGENTINO DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Hotel InterContinental - Mendoza, Argentina.
3 al 7 de Noviembre 2014

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:

- 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.

Organiza: 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.iapg.org.ar/congresos/2014/conexplo/>

“Ingeniería 2014, Latinoamérica y Caribe” del CAI

Bajo el lema “Construyendo un futuro regional sostenible”, el Centro Argentino de Ingenieros (CAI), organiza “Ingeniería 2014 - Latinoamérica y el Caribe - Congreso y Exposición”, que se desarrollará del 4 al 6 de noviembre de 2014 en el Centro Costa Salguero de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El Congreso ofrecerá la oportunidad de compartir contribuciones con los colegas de la región, lo cual permitirá enriquecer el debate y reflexionar sobre los avances en la ingeniería y sobre las distintas problemáticas en las que esta puede brindar un aporte sustancial.

Y se desarrollará bajo cuatro ejes temáticos: Sostenibilidad en territorios urbanos y rurales; Desarrollo de las economías; Integración regional educativa y profesional e Integración regional de las infraestructuras. Su objetivo es la integración regional como llave para generar nuevas oportunidades, tanto para las empresas, las instituciones, las universidades y los profesionales de la región. El Congreso presentará ideas y propuestas estratégicas que Latinoamérica espera de la tecnología, la innovación y la producción.

Más información: contacto@ingenieria2014.com.ar

El VIII INGEPET, en Perú

A 3.100 km de Buenos Aires, y 75 m más sobre el nivel del mar, del 3 al 7 de noviembre, se desarrollará en Lima, Perú, el VIII INGEPET 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 INGEPET 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 con-

vencionales 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 un auspicioso programa de cursos por 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

26WGC2015: Creciendo juntos hacia un planeta amigable

Los líderes globales de la energía se reunirán del 1º al 5 de junio de 2015 en la prestigiosa WGCPARIS2015 (la Conferencia Mundial del Gas), en París. Se tratará de la vigesimosexta edición de la muestra, organizada por la Unión Internacional del Gas (IGU), y que en esta ocasión tendrá como anfitrión a Francia. La conferencia y exposición abordará los acontecimientos recientes en el sector energético, con un enfoque primordial en el crecimiento sustentable de la industria mundial del gas.

Bajo el lema “Creciendo juntos hacia un planeta amigable”, la WGCPARIS2015 será una vidriera donde se exhibirán los principales logros e hitos alcanzados por la industria mundial del gas. También, se buscará trazar nuevas estrategias de la industria del gas natural.

Para hacer frente a la continua necesidad de energía limpia y eficiente, el equipo WGCPARIS2015 ha identificado los pilares estratégicos para sostener el futuro crecimiento global: el crecimiento debe ser sostenible y compartido entre los continentes, y mejorar las condiciones actuales sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

El programa técnico WGCPARIS2015 se ha estructurado en torno a temas críticos, comenzando con “Recursos humanos para el futuro”; “El gas natural disponible en todas partes”, y luego “El gas natural para un desarrollo sostenible”, hasta llegar a “La combinación con las energías renovables y la electricidad”. Será la oportunidad para que una industria con intereses comunes busque garantizar la excelencia continua en el clima global del gas actual.

Para más información o para registrarse: www.wgc2015.org



NOVEDADES DE LA INDUSTRIA

ReMASA pone en valor los bancos de datos

En un comunicado, Remasa asegura que los Bancos de Datos Nacionales de Hidrocarburos (BD), propiedad de los Estados, son concebidos y desarrollados bajo un marco estratégico que incluye como valores la independencia, la disponibilidad, la calidad, la escalabilidad, la sustentabilidad, el desarrollo regional y la seguridad.

En estos últimos años, y como parte de la experiencia adquirida, se consideran como lecciones aprendidas en proyectos de este tipo:

- Los Estados han aumentado la regulación sobre la entrega de información como una acción para mejorar su gobernabilidad. También se puede observar un aumento en la exigencia de la medición y el control según lo que establece el marco legal; estas medidas buscan implementar Programas de Gobernabilidad de Datos, ya que “solo se gerencia lo que se mide”.
- Tanto los entes reguladores como las compañías de hidrocarburos buscan formalizar y hacer cumplir las políticas, roles y responsabilidades en la gestión de datos.

Como parte del aumento de la regulación, estas compañías también se han vuelto más sofisticadas en la definición de servicios de gestión de datos, capacidades de los recursos internos, los procesos de prestación de servicios, los roles y funciones dentro de un marco de gobernanza global de datos.

Entre las tendencias tecnológicas que están comenzando a tomar fuerza en temas de Gestión de Datos, muchas de ellas están comenzando a ser implementadas en algunos de los BD Nacionales, ya que garantizan los principios básicos de la seguridad (integridad, confidencialidad y disponibilidad), derivados de la legislación vigente.

Para ejemplificar la situación, se comenta aquí cómo suelen ser los procesos de remisión de información desde las empresas hacia los BD.



Figura 1. Proceso tradicional de remisión de información a un Banco de Datos.

En la figura 1 se esquematiza un proceso típico. La empresa operadora realiza internamente una serie de tareas, mediante la cual prepara la información que debe remitir al ente regulador. Una vez que los paquetes de datos se encuentran listos, se coordina la logística correspondiente entre la empresa y el BD. Cuando los activos de información son recibidos por el BD, este realiza una secuencia de tareas (catalogación, escaneo, transcripción, captura de metadatos y controles de calidad, entre otros), cuyo objetivo final es la integración y publicación en el repositorio final al que acceden los usuarios de la industria debidamente autorizados.



Figura 2. Esquema de proceso mejorado con tecnologías workflow.

Con el uso la tecnología antes mencionada, esta integración entre los repositorios finales (BD) y las empresas podría llevarse adelante a través de un flujo de trabajo colaborativo, que abarque todo el ciclo de vida de los datos desde la adquisición, procesamiento, hasta su interpretación y modelado. Así, las etapas del proceso se verían reducidas a tres etapas básicas, como muestra la figura 2.

En esta figura 2, en la primera etapa (Submit) la empresa operadora se conectará a un PORTAL (acceso web), a través del cual puede transferir desde sus sistemas la información y datos encriptados, que debe reportar al ente regulador, quedando a cargo de ellos la preparación que mencionábamos anteriormente (proceso tradicional). Una vez realizada esta operación, el BD puede permitir visualizar en línea y tiempo real los datos reportados, iniciando el QC y publicación en el repositorio final. De esta manera, la información podrá ser consumida por los distintos usuarios de la comunidad de E&P, y las actividades de las empresas operadoras y los entes reguladores se reducen en cantidad

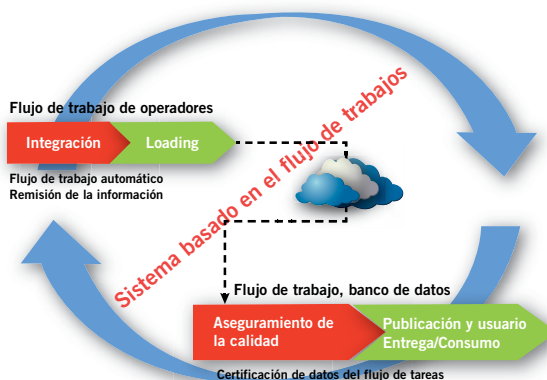


Figura 3. Nuevo ambiente de reporte y publicación de información.

y en tiempo invertido en la recolección de los datos, haciendo que el proceso de reporte resulte más eficiente, y permitiendo que los usuarios de la industria dispongan de la información de manera más efectiva.

La figura 3 esquematiza, además, cómo a través de este tipo de soluciones se realiza una conexión en línea y directa entre las empresas y el BD, la cual permite establecer una “conversación” que acelera tanto los tiempos de remisión como los de control de calidad y publicación, a través de un sistema que asegura la trazabilidad del proceso, la registración de los eventos, y garantiza la calidad, seguridad y confidencialidad de la información.

Desde ReMASA, el pensamiento es que implementar este tipo de soluciones es un desafío que implica afrontar un cambio cultural y de paradigmas. Es por ello que –opinamos– creemos que la industria de E&P tiene aún un camino importante que recorrer para materializar soluciones de este tipo. Desde nuestra experiencia como operadores y administradores de Bancos de Datos nacionales, y teniendo en cuenta los caminos recorridos por países más maduros en estas temáticas, entendemos que los desafíos y los puntos clave a trabajar son los siguientes:

- Obtener la confianza suficiente para que los usuarios vean al BD como un aliado estratégico.
- Exhibir un marco regulatorio que norme las acciones que se deben llevar a cabo.
- Divulgar para que el BD se interprete como un servicio para la industria de E&P.
- Convencer para que se identifique al BD como el custodio de los activos de información que pertenecen al Estado Nacional.
- Definir/establecer estándares, consensuados con los entes reguladores que mejoren la interacción de las partes (usuarios) con la información.

El desafío y los objetivos están planteados; solo resta concretarlos.

Nuevo arnés de Proseind S.A.

Proseind S.A., dedicada desde hace más de 20 años a la fabricación de guantes industriales y a la importación de elementos de productos para la seguridad laboral, presenta su Arnés Petrolero Certificado, que cumple con la norma IRAM 3622-1, y cuenta con el Sello S (de conformidad, necesario para comercializar en Argentina según resolución 896/99 de la Ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería de la Nación).

Este Arnés tiene seis puntos de enganche, y una colocación muy sencilla debido a sus ajustes. En cuestión de comodidad, la posibilidad de ajustes en hombros, piernas y el refuerzo lumbar permite un arnés para cada talla. Y si



bien el arnés se puede ajustar de distintas maneras, lo cual posibilita que un mismo arnés sea usado por distintas personas, ofrece además la posibilidad de identificarlo de manera única, lo cual es muy útil para definir un responsable de inspección visual.

Este arnés, de fabricación nacional, permite la previsibilidad en las entregas, algo crucial en momentos en que las empresas necesitan sistemas de protección para trabajos en altura o confinados. Además, se encuentran en desarrollo el arnés dieléctrico y el arnés para personas hasta 130 kg, los cuales estarán disponibles en el mercado local en breve.

El equipo de Proseind S.A. está conformado por 40 personas, cuya misión es la búsqueda, el desarrollo y la distribución de productos de calidad, para lo cual tiene en su planta personal especializado en el diseño, desarrollo y confección de indumentaria con tecnologías aplicadas; cuenta con marcas propias, como WaltSafe, y licencias de fabricación bajo estrictos estándares de calidad en el rubro de Higiene y Seguridad Industrial. En su apuesta por la calidad, en mayo de 2011 la empresa certificó normas internacionales de calidad que permiten una mejora continua de todos sus procesos:

- ISO 9001:2008- Sistema de Gestión de la Calidad
- ISO 14001:2004- Sistema de Gestión Ambiental
- OHSAS 18001:2007- Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo.

La compañía tiene varios puntos de venta y distribución; entre ellos, sus oficinas en la provincia de San Juan, desde donde cumple con la demanda de la región de Cuyo; una representación en la Ciudad de Neuquén, y su depósito y centro de Logística en la ciudad de Rosario, eje del Mercosur, lo cual permite extender sus entregas con alcance nacional a todos los polos económicos.

Halliburton: primera planta de arena para *fracking*



La empresa de servicios Halliburton inauguró la primera planta de almacenamiento y distribución de agente de sostén de la Argentina, para respaldar la transición del país desde la fase de exploración hacia el desarrollo de reservorios shale. Esta planta dará soporte a los clientes de Halliburton en operaciones no convencionales de shale, lo cual mejorará su productividad y disminuirá los costos operativos.

Se espera que esta planta mejore la eficiencia en superficie mediante la reducción de personal en el yacimiento, facilitando los procesos de carga de arena y reduciendo los riesgos de salud, seguridad y medio ambiente.

Esta inversión multimillonaria se encuentra ubicada en La Meseta, a 10 km de la base operativa de Halliburton en Neuquén, y en esta primera fase comprende un depósito y tres silos, lo que aumenta considerablemente la capacidad de almacenamiento de agente de sostén.

La nueva planta tiene un mecanismo de carga rápida y segura, que mejora el proceso de distribución de agentes de sostén desde los silos a los camiones de transporte propios de Halliburton, permitiendo a la Compañía proveer un servicio eficiente de entrega a las operadoras.

“Al apoyar a nuestros clientes en el desarrollo masivo de formaciones no convencionales de Shale, esta nueva planta nos ayuda a resolver los desafíos de logística propios de la transición hacia la fase de desarrollo del ciclo de producción. Como aseguramos una entrega a tiempo para los programas de desarrollo de nuestros clientes, los ayudaremos a alcanzar el menor costo del barril de petróleo equivalente”, asegura en un comunicado Fernando Rearte, country manager de Halliburton Argentina.

Para completar el manejo eficiente y seguro del agente de sostén, los camiones para este fin tienen una capacidad de descarga neumática que permite cargar en amplios sistemas de Mountain Mover® en el pozo, eliminando la presencia de grandes bolsas de agente de sostén en la locación.

La ceremonia de apertura se llevó a cabo a principios de septiembre, y fue liderada por Rearte y Roberto Muñoz, vicepresidente de Halliburton Latinoamérica. Asistieron también: la vicegobernadora de la provincia de Neuquén, Ana Pechen; el intendente de Neuquén, Horacio Quiroga, y numerosos clientes de Halliburton.

Intersec fue una vidriera para la Seguridad industrial



Del 10 al 12 de septiembre últimos, Intersec Buenos Aires 2014 recibió a los principales protagonistas de la industria, y presentó innovadores productos y servicios relacionados con el sector de Fire, Security y Safety.

El evento contó con la presencia de 129 empresas expositoras, provenientes de Argentina, Brasil, Estados Unidos, México, Perú y Suiza; y 12.503 visitantes de 30 países de América, Asia y Europa.

La muestra fue realizada por Messe Frankfurt Argentina, cuyo presidente, Fernando Gorbarán, agradeció en el acto inaugural el apoyo y trabajo en conjunto de expositores, auspiciantes y cámaras del sector, y se dirigió a los profesionales y empresarios.



Participaron también de la apertura oficial el Presidente de la Cámara Argentina de Seguridad Electrónica, Ing. Enrique Greenberg, quien invitó a los visitantes a recorrer la exposición en búsqueda de las últimas novedades tecnológicas en seguridad. Por su parte, el presidente de la Cámara Argentina de Seguridad, Sr. Alberto Ruibal, enfatizó la importancia de acompañar a la industria y al país en eventos de este tipo, que permiten generar buenos negocios. El corte de cinta contó con la presencia del Director Nacional de Seguridad Privada del Ministerio de Justicia y Seguridad del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Ignacio Antonio Cocca, y del Secretario General del Consejo Nacional de Bomberos de la República Argentina, Luis Alfredo Apud.

La actualización profesional fue uno de los pilares de la muestra. Entre las actividades se destacaron:

- Congreso de Seguridad Integral, organizado por CAS y CASEL, y compuesto por las siguientes jornadas:

- Restricciones a las importaciones y prueba piloto de monitoreo de alarmas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Normas IRAM y la protección del trabajador.
- Seguridad de la Sociedad. Proyecto de Ley Nacional de Seguridad Electrónica.
- Elementos de protección personal: ¿dónde estamos y hacia dónde vamos?
- Encuentro Internacional de Bomberos 2014, que convocó a más de 500 bomberos de Argentina, Brasil, Ecuador y Paraguay. Organizado por el Consejo Nacional de Bomberos de la República Argentina, durante las jornadas se desarrollaron el III Desafío de Habilidades Bomberiles, donde los profesionales demostraron sus habilidades, y la V Jornada de Actualización Técnica, donde se abordaron los temas más relevantes del devenir de la actividad.
- Conferencias de los expositores: se dictaron más de 15 conferencias técnicas y demostraciones de uso de productos.

En el aspecto comercial, merece una mención especial la 6ª Ronda de Negocios Internacionales de Productos y Servicios de Seguridad Electrónica, Industrial y Protección Personal, organizada por ProArgentina, dependiente de la Subsecretaría de Comercio Exterior del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación, en forma conjunta con Messe Frankfurt Argentina, y con la colaboración de la Fundación Exportar. Se realizaron 121 reuniones con compradores internacionales, provenientes de Costa Rica, Chile, Bolivia, Guatemala, Perú y Uruguay.

Los resultados de la muestra fueron muy positivos de acuerdo a lo expresado por los expositores. Algunas firmas cuentan sus experiencias. La próxima edición de Intersec Buenos Aires se realizará del 7 al 9 de septiembre de 2016 en la Rural Predio Ferial de Buenos Aires, Argentina.

YPF, orador en el *World National Oil Companies Congress Americas*

El presidente y CEO de YPF, Miguel Galuccio, fue orador central del World National Oil Companies Congress Americas, que se desarrolló recientemente en la ciudad de Cancún, México. Ahí participó junto a otros líderes de empresas nacionales, como su par de Pemex, Emilio Lozoya.

En su presentación, Galuccio expuso los logros centrales de su gestión, especialmente los vinculados con el proyecto de producción de hidrocarburos no convencionales en Loma Campana, Neuquén. En este yacimiento, la compañía ya produce más de 32.000 barriles equivalentes de petróleo y gas por día, lo que lo convierte en el segundo más importante del país, y en el primer desarrollo comercial de no convencional fuera de los Estados Unidos.

El CEO de YPF destacó que “el no convencional es una realidad en la Argentina: tenemos un recurso de clase mundial, pero necesitamos generar un marco que nos permita tomar el siguiente paso y desarrollarlo a escala; hoy somos el país de la región que más éxito tiene en la producción de no convencionales”.

Además, se refirió a la realidad del sector energético mundial y a la reforma energética en México. “No tengo



dudas de que la reforma abrirá muy buenas oportunidades a este país para explotar todo su potencial”, dijo el CEO de YPF, y puntualizó: “Nos gustaría desarrollar una asociación múltiple con Pemex, que podría incluir participación en Vaca Muerta y el intercambio de know-how y de tecnología para ayudar al desarrollo de energías no convencionales en México. Sin duda, los cambios que se están produciendo aquí abren un enorme interés para todo el mundo, y al igual que en Argentina, la reforma del sector energético está pensada para alentar la inversión”.

Adicionalmente, Galuccio suscribió un Memorandum de Entendimiento (MOU), con sus pares de Pemex y Petronas, Emilio Lozoya y Tan Sri Dato' Shamsul Azhar Abbas, con el objetivo de establecer un marco de cooperación para intercambiar conocimientos técnicos, experiencias y mejores prácticas, así como evaluar oportunidades de negocios entre las tres compañías. El MOU establece la base para un trabajo en conjunto en temas del upstream vinculados con la cooperación académica, científica, técnica y empresarial, en proyectos de aguas profundas, revitalización de campos maduros, petróleo offshore extra pesado e hidrocarburos no convencionales, entre otros.

En el panel del que participó Galuccio, se debatieron las perspectivas en los actuales y futuros desarrollos de las empresas energéticas en América Latina, estrategias para satisfacer la demanda de energía local e internacional, maximizar las alianzas y cómo pueden la geopolítica y los riesgos técnicos compartirse para el mutuo beneficio de las alianzas.

Al encuentro asistieron más de 500 personas, en su mayoría ejecutivos de la industria hidrocarburífera, pero también analistas, banqueros y gente del mundo financiero. Entre los principales expositores del encuentro también estuvieron el presidente de Ecopetrol, Javier Gutiérrez; y el presidente Jorgmec, Hirobumi Kawano, entre otros.

Baraño inauguró la Semana Nacional del Emprendedor Tecnológico



En septiembre último, el ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Dr. Lino Baraño, junto a la secretaria de Planeamiento y Políticas, Dra. Ruth Ladenheim, presidió el acto de apertura de la segunda edición de la Semana Nacional del Emprendedor Tecnológico, que tuvo lugar en el Espacio Geología de la feria Tecnópolis.

La Semana Nacional del Emprendedor Tecnológico se llevó a cabo entre el 15 y el 22 de septiembre. Se trata de un espacio de participación e interacción entre actores provenientes del sistema científico-tecnológico, empresas y organizaciones del sector productivo. Su objetivo es facilitar la incorporación de herramientas y habilidades para el desarrollo de negocios de base científica y tecnológica. Asimismo, promueve la incorporación de procesos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), y de transferencia del conocimiento en los procesos productivos. En esta edición, la Semana Nacional del Emprendedor Tecnológico contó con la adhesión de un centenar de instituciones que forman parte del sistema emprendedor, y ofrece una agenda de talleres, cursos, seminarios y conferencias, que incluye más de 200 actividades en todo el país.

Durante la apertura, Baraño se refirió al contexto global en el que surge esta iniciativa y afirmó que uno de los desafíos a futuro es combatir la inequidad, que puede revertirse “a través del ascenso social que promueve la tecno-

logía”. Por su parte, Ladenheim resaltó la importancia que tiene el emprendedorismo tecnológico para el Ministerio, “que parte de la convicción de que el conocimiento debe contribuir al desarrollo y a la diversificación de nuestra matriz productiva”.

Asimismo, se realizaron dos paneles: “Emprendedores como agentes de cambio” y “¿Cómo desarrollar negocios de base científica y tecnológica en biotecnología, nanotecnología y TIC?”

Mobil, entre los lubricantes más vendidos

Mobil, la línea de lubricantes de AXION Energy, y líder a nivel mundial, alcanzó en julio último el segundo lugar del segmento automotriz en ventas en la Argentina, y el tercero del mercado general.

Según la Secretaría de Energía, Mobil aumentó un 9% sus ventas en el mercado automotor respecto de julio de 2013, y un 31% en relación al mismo período de 2012. La marca se convirtió así en el segundo actor de dicho segmento, con el 14,4% del share, dato que resulta relevante si se tiene en cuenta que la industria automotriz representa el 60% del mercado total de lubricantes.

Mobil



En cuanto a ventas totales de lubricantes, en que se incluyen productos para industrias y maquinarias, Mobil incrementó un 13% el volumen de sus ventas totales con respecto a julio de 2013, y un 26% en relación a 2012, posicionándose en el tercer lugar de marketshare.

La marca logró este posicionamiento gracias a la reconocida superioridad en el desempeño de sus lubricantes, a la amplia línea de productos desarrollada para cada aplicación, y a la experiencia técnica de su fuerza de ventas. A partir de 2012, focalizó aún más su estrategia comercial en las necesidades de sus clientes: desarrolló acciones diferenciales para cada segmento de la industria, y fortaleció su red de distribuidores. Con ello, alcanzó mayor cobertura geográfica y mayor efectividad en la ejecución de su plan comercial. Por otro lado, Mobil consolidó sus acuerdos de recomendación con los más prestigiosos fabricantes de automóviles y de equipos industriales, y relanzó el concepto de sus centros Mobil 1 Lube Express junto con Bosch, a quien acompaña en los Bosch Car Service.

Además, firmó convenios de colaboración técnica con el Super TC2000, la competición de automovilismo de velocidad más potente y avanzada tecnológicamente de Sudamérica, donde todos los autos de la categoría llevan lubricantes Mobil en sus motores y reciben asesoramiento especializado en la materia.



**International
Bonded Couriers**

- Courier Internacional y Nacional
- Cargas Aéreas y Marítimas
- Servicio Puerta a Puerta

Bartolome Mitre 1612 PB c.p. (1037) - Capital Federal
Tel. 0810-3450-422 desde el ext. +54 (11) 4381-7575
E-mail: ventas@ibcinc.com.ar - web:ibcinc.com.ar

Petrolera Pampa anunció una producción de 1 Mm³/día de gas



Petrolera Pampa anunció a la Bolsa de Comercio de Buenos Aires haber superado una producción de 1.000.000 m³/día de gas. Dicho volumen fue alcanzado a través de los distintos acuerdos de inversión celebrados por la empresa, una sociedad controlada por el grupo Pampa Energía.

Entre esos acuerdos, cabe destacar el firmado con YPF S.A. en 2013, por el cual adquirió un 50% de participación en la producción de los hidrocarburos del área Rincón del Mangrullo, en la provincia del Neuquén. En el marco del acuerdo, actualmente la compañía, junto con YPF S.A. como operador, se encuentra finalizando las inversiones de la primera fase de este proyecto, que cuenta con 15 pozos perforados, de los cuales 10 están en producción y los 5 restantes en proceso de terminación. A la fecha, el área en su conjunto cuenta con una producción de aproximadamente 1.200.000 m³/día de gas, sumando los pozos propios del Acuerdo y los de propiedad de YPF S.A.

Durante esta primera fase, la compañía se había comprometido a invertir 80 millones de dólares en la perforación, terminación y puesta en producción de aproximadamente 17 pozos, y 1,5 millones en la realización de aproximadamente 40 km² de sísmica 3D. Petrolera Pampa podrá optar por continuar con una segunda fase de inversión por hasta 70 millones de dólares. El CEO de Petrolera Pampa, Ing. Horacio Turri, manifestó un gran entusiasmo en el trabajo conjunto realizado por las compañías e indicó la intención de profundizar las inversiones con YPF.

Por otro lado, la compañía cuenta con un acuerdo asociativo con YSUR -Yacimientos del Sur, ex Apache Argentina, hoy controlada en un 100% por YPF-, por el cual participa en un 15% sobre la producción de gas natural proveniente de reservorios de baja permeabilidad de las áreas Anticlinal Campamento y Estación Fernández Oro, ubicados en las provincias de Neuquén y Río Negro, respectivamente, que actualmente producen 700.000 m³/día de gas natural. Conforme a los términos de este acuerdo, Petrolera Pampa realizó inversiones por una suma aproximada de 17,5 millones de dólares.

Asimismo, la compañía cuenta con dos acuerdos suscritos con Petrobras Argentina S.A. por el área "El Mangrullo", en la cuenca neuquina, con la participación del 43% sobre la producción de hidrocarburos provenientes de esta área. Actualmente, la producción de gas proveniente de "El Mangrullo" alcanza los 800.000 m³/día, los cuales se comercializan bajo el régimen de Gas Plus. Por ambos acuerdos, la compañía estima un plan de inversiones de 57 millones de dólares.

Nuevo transmisor de Emerson para SIL3

Los transmisores de nivel Guided Wave Radar (GWR) de Rosemount como parte de Emerson Process Management, son dispositivos que cuentan con la certificación IEC61508 para su utilización en funciones instrumentadas de seguridad que alcanzan el nivel SIL 3. Las compañías productoras de combustible y gas, refinerías petroquímicas e industrias energéticas, pueden beneficiarse de la precisión, fiabilidad y resistencia de las aplicaciones de nivel de seguridad crítica GWR Serie 5300, en temas como la prevención de sobrellenado y la protección de bombas.

Exida, una organización mundial e independiente, realizó una evaluación de seguridad funcional en la cual incluyó aplicaciones de seguridad definidas como SIL 2 en configuraciones simples, y en aplicaciones de seguridad definidas como SIL 3 en modo redundante. La certificación determina que el dispositivo GWR 5300 de Rosemount es compatible con la medición de nivel continua en funciones instrumentadas de seguridad que se clasifican en nivel SIL 3, tal como lo establece el requerimiento IEC61511 para aplicaciones en la industria de procesamiento.



Profesionales & consultores

VYP CONSULTORES S.A.	Desarrollo de Yacimientos Exploración Análisis de Economía y Riesgos Auditoría y Certificación de R&R
(54-11) 5352-7777 www.vyp.com.ar	
El mejor asesoramiento para sus proyectos y negocios de E&P	
GiGa Consulting	Incluidos en el Registro de Auditores y Certificadores de Reservas de la Secretaría de Energía
Alejandro Gagliano agagliano@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
Hugo Giampaoli hgiampaoli@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



Tradicionalmente, los indicadores de nivel asentados se han utilizado para prevenir el sobrellenado y la protección de bombas. Sin embargo, el dispositivo GWR 5300 de Rosemount facilita todos los beneficios de la medición de nivel continua, incluyendo la ubicación actual del producto en la superficie, confirmando que el sensor de nivel esté operando correctamente. Las alarmas de alto y bajo nivel se colocan de forma física o remota durante el proceso de instalación y configuración.

Los dispositivos de Serie 5300 son radares de onda dirigida, que por medio de dos cables realizan la medición exigente de niveles e interfaces de líquidos, mezclas y sólidos. La función del Direct Switch Technology (DST) aumenta la fiabilidad y capacidad de medición. Además de optimizar la relación señal/ruido, el DST mejora la práctica en el manejo de factores de alarma, rangos de medida más extensos y dieléctricos más bajos, aun mediante una sola prueba. Su funcionamiento libre de mantenimiento aumenta el tiempo de operación; y la información obtenida a través de una avanzada configuración y un amplio diagnóstico se encuentra disponible en el Radar Master y en la interfaz de usuario con base EDDL.

ABB presenta “el cable más potente del mundo”

La empresa ABB, especializada en tecnologías electro-técnicas y de automatización, acaba de anunciar un avance en la tecnología de cables, tras desarrollar y probar a 525 kilovoltios (kV) un cable extruido de alta tensión en corriente continua (HVDC), para hacer más eficientes y económicas las instalaciones de generación renovable.

Esta última innovación duplicará la capacidad de la mayor instalación actual, pasando de 1.000 MW a 2.600 MW. También extenderá el alcance del cable a distancias de 1.500 kilómetros (km), desde la anterior distancia de 1.000 km, a la vez que mantiene las pérdidas de transporte por debajo del 5%.

El nuevo cable tiene una tensión un 64 por ciento superior a los 320 kV del cable de esta tecnología de más tensión actualmente en funcionamiento. El sistema de cable a 525 kV puede utilizarse en aplicaciones submarinas o subterráneas, con lo que se convierte en la solución ideal para transportar electricidad a través de áreas densamente pobladas, por zonas costeras medioambientalmente sensibles, o en mar abierto.



Al permitir el flujo de más energía a través de mayores distancias y con menores pérdidas, la tecnología de cable de ABB a 525 kV ofrece soluciones para países y compañías eléctricas, que buscan la forma de conseguir que sus sistemas de transporte de electricidad puedan integrar más energía renovable, generada en centrales solares y eólicas remotas. Un simple par de cables HVDC extruidos de 525 kV podrían, por ejemplo, transportar suficiente electricidad procedente de parques eólicos marinos gigantes, como para alimentar a dos millones de viviendas.

La nueva tecnología permite ahorros en inversiones y en gastos operativos. También promueve el desarrollo de redes en CC, donde ABB ha derribado un importante obstáculo tecnológico con el desarrollo de su interruptor híbrido HVDC. Los cables de este innovador sistema utilizan un nuevo material aislante para CC, el polietileno entrelazado (XLPE), desarrollado por Borealis, un reconocido líder de la industria, así como también terminaciones y empalmes fabricados por ABB.

Nuevo

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 Diacópola 1875 - Bs. As.
www.sbs.com.ar

Mejoras en SCADA para operar con combustible y gas

Emerson Process Management lanza la plataforma SCADA OpenEnterprise v3, para mejorar la producción upstream además del mercado de distribución. El lanzamiento del nuevo OpenEnterprise ofrece una novedosa facilidad de uso y una conectividad expandible del dispositivo a protocolos de comunicación. Las fáciles herramientas en el sistema OpenEnterprise v3 reducen las dificultades que implican el funcionamiento y manejo de extensas instalaciones de unidades RTU y computadoras para caudal.

El reciente lanzamiento del OpenEnterprise v3 representa un nuevo paradigma en el mercado de la automatización SCADA, al introducir su tecnología "Máquina en acción" (en inglés Action Engine). El sistema OpenEnterprise v3 ofrece un mecanismo de automatización inteligente que no requiere de programación o encriptación para manejar el control de secuencias complejas. Esto les permite a los usuarios obtener una ventaja competitiva e incrementar la productividad de las operaciones.

El rápido desarrollo de la aplicación Action Engine, así como las herramientas para el manejo de cambios, permiten que los usuarios obtengan un comisionamiento rápido de sus nuevos sistemas, dándoles la oportunidad de realizar los cambios de automatización necesarios para satisfacer las necesidades del negocio. El sistema OpenEnterprise v3 es una fuente de información a tiempo real, tanto para usuarios operativos como comerciales; debido a esto, es una parte integral de los procesos empresariales, ya que facilita una plataforma unificada con el fin de realizar una mejor toma de decisiones a nivel de toda la corporación.

El diseño de la plantilla base del software simplifica el proceso de construcción de la base de datos SCADA, ha-



ciendo más rápida la replicación del pozo y más fácil el manejo de las instalaciones en el campo al unificar tipos de unidades RTU.

La facilidad de uso del OpenEnterprise v3 también se aplica en el desarrollo de arquitecturas de sistema flexibles requeridas en puntos geográficamente lejanos. Brinda soporte a un middleware de comunicación distribuida, que permite la unión de torres de radio alejadas en un único servidor centralizado y consolidado. El OpenEnterprise v3 también ofrece ahorros significativos en los costos de ciclo de vida, al tomar ventaja de la arquitectura SCADA inalámbrica integrada. Al integrar la red de instrumentación WirelessHart®, junto con la red Distributed RTU™, las operaciones remotas de combustible y gas se hacen más fáciles, más seguras y más confiables.

A diferencia del *software* SCADA tradicional, el OpenEnterprise v3 no posee licencia por cuenta de etiquetas, sino que consiste en niveles de *software* escalables que se ajustan a aplicaciones que van desde mediciones locales hasta proyectos de automatización en plantas de combustibles mega inteligentes que requieren de la automatización de miles de pozos. Un modelo de licencia simplificado e ilimitado reduce los costos en licencias de software iniciales, mientras permite un mayor ahorro de costos, al mismo tiempo que el sistema crece junto con el ciclo de vida del proyecto.

CURSO TEÓRICO-PRÁCTICO LA CORROSIÓN MICROBIOLÓGICA: ASPECTOS BÁSICOS, CASOS Y EXPERIMENTOS



Dra. Matilde F. de Romero

Buenos Aires, 29 de junio al 3 de julio de 2015

Se trata de un curso en el cual el trabajo de laboratorio es especialmente ventajoso para las empresas participantes; ya que éstas pueden llevar sus cupones obteniendo como beneficio la caracterización de las bacterias existentes en sus sistemas, es decir datos para el diagnóstico y control de la corrosión microbiana de las propias plantas. El dictado del curso estará a cargo de la Dra. Matilde F. de Romero, destacada investigadora y docente con una importante trayectoria regional e internacional.

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



/IAPGInfo



/iapginfo



/company/iapg



/IAPG_Info



/+IAPGOrgAr

Premio Fortuna para Dow Argentina

Dow Argentina fue premiada como la Mejor Empresa Química en la 10ª Edición de los Premios Fortuna, que distingue a las mejores y mayores empresas del país.

Gastón Remy, Presidente de Dow Región Sur América Latina, participó de la entrega de premios en el evento realizado en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires, que reunió a los principales empresarios, diplomáticos y dirigentes políticos de la Argentina. Durante la ceremonia de premiación se entregaron las distinciones a las mejores empresas de la Argentina en 17 categorías, a partir de un estudio realizado por la consultora Gabriel Rubinstein y Asociados, que evaluó a todas las compañías ternadas para seleccionar a los ganadores de este año.

El Espacio de la Energía de YPF en Tecnópolis

YPF instaló, en Tecnópolis, el "Espacio de la Energía", un museo del futuro con más de 3.000 m² de superficie, en el cual los visitantes podrán vivir una aventura inédita para conocer la historia de la energía, el origen de los hidrocarburos, las técnicas de extracción actuales y cómo nos vinculamos con el petróleo y el gas en nuestra vida cotidiana.

Este megaespacio, que cuenta con tecnologías dinámicas e interactivas de última generación, es la exhibición más sofisticada que se haya presentado en la Argentina sobre el proceso del desarrollo de la energía. Se compone de dos imponentes pabellones, en los que se podrán realizar distintas actividades interactivas y, en su recorrida, tomar conocimiento sobre la historia de la energía y sus desarrollos actuales.

La experiencia más innovadora es el "Cine Vivencial", donde el espectador será parte de una aventura histórica y multisensorial para conocer cómo se formaron los hidrocarburos, podrá viajar por escenarios prehistóricos entre dinosaurios y sobrevolar las instalaciones de YPF en Vaca Muerta. La aventura sucede dentro de una nave con butacas que se mueven siguiendo la narración que se ve en la pantalla.



Otra de las modernas atracciones es "El Origen", en el cual podrán conocer, por medio de una pantalla gigante, la historia de la energía en el mundo y la Argentina, desde el fuego y las primeras herramientas de piedra, hasta Vaca Muerta y los hidrocarburos no convencionales.

"Zoom in", es una instalación interactiva que le permitirá al público profundizar sobre las formas de extracción y las características de los hidrocarburos; y a través de "El Camino", podrán interiorizarse en la producción de petróleo y gas no convencional y el cuidado que se tiene sobre el medio ambiente.

En "La Refinería", obra plástica intervenida con una instalación audiovisual, se explica cómo funciona una refinería y el proceso de transformación del petróleo hasta obtener el combustible y otros derivados que utilizamos todos los días. YPF instaló, además, un simulador de alta tecnología que permite vivir la experiencia única de adentrarse en un pozo exploratorio por debajo de la superficie terrestre.

La Fundación YPF también estará presente en Tecnópolis, a través de la exposición de fotografía "Energía en Foco", con más de ochenta imágenes, tomadas a lo largo de los últimos años, que retratan, desde la mirada de ocho reconocidos fotógrafos, la actividad de la compañía en el país. Además, exhibirán la muestra "La seguridad y los trabajadores", que tiene como objetivo fomentar la construcción colectiva de la historia de YPF. Fue visitada por más de 500.000 personas en diferentes localidades del país: Comodoro Rivadavia, en Chubut, Las Heras, en Santa Cruz, Guaymallén, en Mendoza y Ensenada, en Buenos Aires.



:: MANAGEMENT DE PROYECTOS

:: ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD

:: EVALUACIONES TECNICO - ECONOMICAS

:: ASISTENCIAS EN NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

BUENOS AIRES
Tucumán 540 - Piso 12 - C1049AAL
Tel.: (5411) 4394-1783

HOUSTON
4801 Woodway, Suite 100W, TX 77056
Phone: 281-914-4738

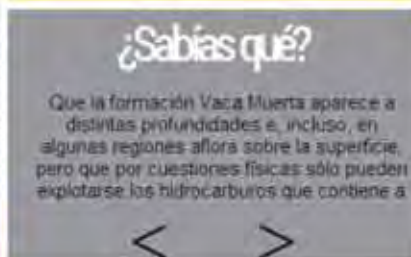
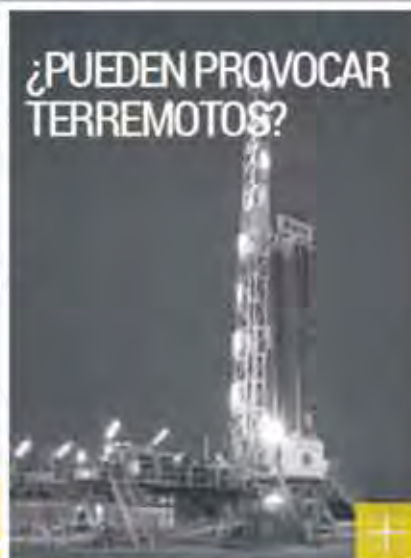
www.petroconsult-co.com - info@petroconsult-co.com

Buscá todo sobre el shale en nuestra web



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

LOS NO CONVENCIONALES OPORTUNIDAD QUÍMICOS SISMICIDAD USO DEL AGUA



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!



/IAPGinfo /IAPG_info /iapginfo +113697754021657413329

NOVEDADES DEL IAPG

Personalidades de la industria tendrán calles con su nombre en Comodoro Rivadavia

El 18 de septiembre último, trascendió de la segunda sesión ordinaria de septiembre en el Concejo Deliberante de la ciudad de Comodoro Rivadavia (Chubut), que se homenajearía a distinguidas personalidades de la comunidad colocando sus nombres a calles de la ciudad. Entre estas personalidades figura el Ing. Carlos Bizón.



El cumplimiento de las ordenanzas se realizará en las próximas semanas; los homenajes fueron promovidos por vecinos de Kilómetro Tres y por el Rotary Club de Comodoro Rivadavia. Las calles mencionadas se ubican en la zona norte, en los barrios General Mosconi y Don Bosco.

Las personalidades elegidas son el farmacéutico Simón Huberman; Juan Teodoro Lecumberri; Doris Hughes; el Padre Demófilo Fernández; Juan José Sbovoda; el maestro Salesiano José Graff y el Ing. Carlos Bizón.

Bizón, nacido en Comodoro Rivadavia, fue el primero de los ingenieros locales en llegar a los cargos más altos de la Administración General del yacimiento, local y de la Zona Norte de Santa Cruz. Descendiente de inmigrantes checos, nació en 1934 y se recibió de ingeniero mecánico por la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. Ingresó en YPF en 1960, empresa en la que también había trabajado y se había jubilado su padre.

Premiación múltiple en Seccional Sur



El 17 de septiembre último, en la Seccional Sur del IAPG, se realizó un encuentro en el que los representantes de Latin American Drilling Safety (LADS) y del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG), entregaron reconocimientos al personal de ocho equipos de torre que han logrado llevar entre 5 y 10 años sin accidentes.

El evento contó además con una ceremonia de premiación para los ganadores de las Jornadas de Producción de agosto último, realizadas en la ciudad de Comodoro Rivadavia durante dicho mes.

Y en lo que resultó una agenda poblada de temas, también se llevó a cabo la entrega simbólica de la certificación ISO-9001, por parte del IRAM, por los cursos que dicta la Escuela de Conducción Defensiva en la sede del IAPG Seccional Sur, ubicada en la calle Gobernador Moyano 420, Km 3 de Comodoro Rivadavia.

Por su parte, las autoridades del IAPG aprovecharon las ceremonias para presentar las mejoras edilicias que se hicieron durante los últimos meses en la sede del IAPG.

El concurrido encuentro comenzó a las 19 horas y, tras finalizar el aspecto protocolar, se procedió a un brindis en el lugar.

NOVEDADES DESDE HOUSTON

Nuevas autoridades en el IAPG Houston



El IAPG Houston, basado en Texas, Estados Unidos, realizó recientemente sus elecciones anuales, de las que salió electo como presidente Pietro Milazzo, además de otras figuras que fueron elegidas.

La ceremonia de la asamblea tuvo lugar en agosto último, en el ya tradicional restaurante uruguayo/argentino Tango & Malbec, en una reunión íntima a la que asistieron los miembros y directores del IAPG Houston.

Allí, el presidente saliente, Joe Amador (2013-2014), hizo un recuento de tareas realizadas y de los planes futuros, entre ellos de las actividades como los foros y la continuidad de las becas; al tiempo que entregó ceremonialmente el mando al nuevo dirigente, y detalló los cargos electos para el período 2014-2015, además del presidente entrante, Pietro Milazzo (director de Ventas y Marketing para Weatherford); la vicepresidente, Esther Cañedo, y el tesorero, Max Westen, entre otros miembros del Board of Directors.



Siguen los preparativos para el Torneo de Golf

Siguen los preparativos para el Torneo de Golf del IAPG Houston "12th Scholarship Golf Tournament", que se celebrará el próximo 17 de octubre, y cuyo objetivo es recaudar fondos para la beca que ofrece anualmente el IAPG Houston para estudiantes argentinos de carreras afines con los hidrocarburos que estén estudiando en los Estados Unidos.

El torneo suele ser patrocinado por varias empresas que contribuyen generosamente con los fondos para la beca "Claudio Manzoli IAPG Houston Scholarship", la cual es entregada a un estudiante argentino. Son ocasiones de camaradería y encuentro. Al finalizar el torneo se realizará un almuerzo y, además, rifas de premios de artículos de golf y de un par de pasajes ida y vuelta a cualquier destino, cortesía de United Airlines; todo con el mismo destino: reunir fondos para la Beca.

Más información: www.iapghouston.org



Cursos de actualización 2014

Diciembre

Evaluación de proyectos 2. Riesgo, aceleración y mantenimiento-reemplazo

Instructor: *J. Rosbaco*

Fecha: 1° al 5 de diciembre. Lugar: Buenos Aires

Integridad de ductos: Evaluación de defectos

Instructor: A confirmar

Fecha: 2 al 5 de diciembre. Lugar: Buenos Aires

Project Management Workshop. Oil & Gas

Instructores: *N. Polverini, F. Akselrad*

Fecha: 9 al 11 de diciembre. Lugar: Buenos Aires

Introducción a la industria del petróleo

Instructores: *L. Stinco, A. Liendo, M. Chimienti, P. Subotovsky, A. Cerutti*

Fecha: 22 al 26 de junio. Lugar: Buenos Aires

RBCA - Caracterización y acciones correctivas basadas en el riesgo

Instructor: *A. Cerutti*

Fecha: 22 al 23 de junio. Lugar: Buenos Aires

La corrosión microbiológica: Aspectos básicos, casos y experimentos

Instructor: *M. F. de Romero*

Fecha: 29 de junio al 3 de julio. Lugar: Buenos Aires

Calendario 2015

Abril

NACE – Programa de Protección Catódica

Nivel 1: Ensayista de Protección Catódica

Instructores: *H. Albaya, G. Soto*

Fecha: 13 al 18 de abril. Lugar: Buenos Aires

NACE – Programa de Protección Catódica

Nivel 2: Técnico en Protección Catódica

Instructores: *H. Albaya, G. Soto*

Fecha: 20 al 25 de abril. Lugar: Buenos Aires

Ingeniería de reservorios

Instructor: *J. Rosbaco*

Fecha: 20 al 24 de abril. Lugar: Comodoro Rivadavia

Mayo

Seminario de la industria del petróleo y del gas y su terminología en inglés

Instructor: *F. D'Andrea*

Fecha: 20 y 27 de mayo. Lugar: Buenos Aires

Mediciones de gas natural

Instructor: *M. Zabala*

Fecha: 27 al 29 de mayo. Lugar: Buenos Aires

Junio

Introducción al Project Management. Oil & Gas

Instructores: *N. Polverini, F. Akselrad*

Fecha: 3 al 5 de junio. Lugar: Buenos Aires

Plantas de regulación de gas natural

Instructor: *M. Zabala*

Fecha: 15 al 16 de junio. Lugar: Buenos Aires

Introducción a los registros de pozo abierto

Instructor: *A. Khatchikian*

Fecha: 15 al 19 de junio. Lugar: Buenos Aires.

Julio

Válvulas de control, de seguridad y reguladoras

Instructor: *M. Zabala*

Fecha: 7 al 8 de julio. Lugar: Buenos Aires

Métodos de levantamiento artificial

Instructores: *P. Subotovsky*

Fecha: 13 al 17 de julio. Lugar: Buenos Aires

Evaluación de proyectos 1. Teoría general

Instructor: *J. Rosbaco*

Fecha: 13 al 17 de julio. Lugar: Buenos Aires

Agosto

Introducción a la industria del gas

Instructores: *C. Casares, J.J. Rodríguez, B. Fernández, E. Fernández, O. Montano*

Fecha: 10 al 14 de agosto. Lugar: Buenos Aires

Decisiones estratégicas en la industria del petróleo y del gas

Instructor: *G. Francese*

Fecha: 11 al 12 de agosto. Lugar: Buenos Aires

Eficiencia energética en industrias de proceso

Instructoras: *A. Heins, S. Toccaceli*

Fecha: 13 y 14 de agosto. Lugar: Buenos Aires

Taller de análisis nodal

Instructores: *P. Subotovsky*

Fecha: 18 al 21 de agosto. Lugar: Buenos Aires

Mediciones en plantas de proceso para transferencia de custodia

Instructor: *M. Zabala*

Fecha: 19 al 21 de agosto. Lugar: Buenos Aires

Ingeniería de reservorios

Instructor: *J. Rosbaco*

Fecha: 24 al 28 de agosto. Lugar: Buenos Aires

Fusiones y adquisiciones petroleras

Instructor: *C. Garibaldi*

Fecha: 31 de agosto al 1 de septiembre.

Lugar: Buenos Aires

Septiembre

Negociación, influencia y resolución de conflictos

Instructor: C. Garibaldi

Fecha: 3 al 4 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

Términos contractuales y fiscales internacionales en E&P

Instructor: C. Garibaldi

Fecha: 7 al 8 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

Protección contra descargas eléctricas y puesta a tierra

Instructor: D. Brudnick

Fecha: 14 al 15 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

Documentación de ingeniería para proyectos y obras

Instructor: D. Brudnick

Fecha: 17 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: 7 al 12 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

NACE – Programa de inspector de recubrimientos - Nivel 2

Instructores: J. A. Padilla López-Méndez y

A. Expósito Fernández

Fecha: 14 al 19 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

Interpretación avanzada de perfiles

Instructor: A. Khatchikian

Fecha: 21 al 25 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

Octubre

Taller para la unificación de criterios para la evaluación de reservas

Instructor: J. Rosbaco

Fecha: 1 al 2 de octubre. Lugar: Buenos Aires

Evaluación de perfiles de pozo entubado

Instructor: A. Khatchikian

Fecha: 13 al 16 de octubre. Lugar: Buenos Aires

Ingeniería de reservorios de gas

Instructor: J. Rosbaco

Fecha: 19 al 23 de octubre. Lugar: Buenos Aires

Evolución económico-financiera de un activo petrolero

Instructor: C. Topino

Fecha: 26 al 27 de octubre. Lugar: Buenos Aires

Taller de bombeo mecánico

Instructores: P. Subotovsky

Fecha: 28 al 30 de octubre. Lugar: Buenos Aires

Noviembre

Recuperación secundaria

Instructor: J. Rosbaco

Fecha: 2 al 6 de noviembre. Lugar: Comodoro

Rivadavia

NACE – Programa de protección catódica

Nivel 1: Ensayista de Protección Catódica

Instructores: H. Albaya, G. Soto

Fecha: 2 al 7 de noviembre. Lugar: Buenos Aires

Procesamiento de gas natural

Instructores: C. Casares, E. Carrone, P. Boccardo,

P. Albrecht, M. Arduino, J. M. Pandolfi

Fecha: 4 al 6 de noviembre. Lugar: Buenos Aires

NACE – Programa de protección catódica

Nivel 2: Técnico en Protección Catódica

Instructores: H. Albaya, G. Soto

Fecha: 9 al 14 de noviembre. Lugar: Buenos Aires

Evaluación de formaciones

Instructor: L. Stinco

Fecha: 9 al 13 de noviembre. Lugar: Buenos Aires

Project Management Workshop. Oil & Gas

Instructores: N. Polverini, F. Akselrad

Fecha: 18 al 20 de noviembre. Lugar: Buenos Aires

Sistemas de telesupervisión y control SCADA

Instructores: D. Brudnick

Fecha: 25 al 26 de noviembre. Lugar: Buenos Aires

Taller de bombeo electrosumergible

Instructores: P. Subotovsky

Fecha: 25 al 27 de noviembre. Lugar: Buenos Aires

Evaluación de proyectos 2. Riesgo, aceleración y mantenimiento-reemplazo

Instructor: J. Rosbaco

Fecha: 30 de noviembre al 4 de diciembre.

Lugar: Buenos Aires

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

ÍNDICE DE ANUNCIANTES



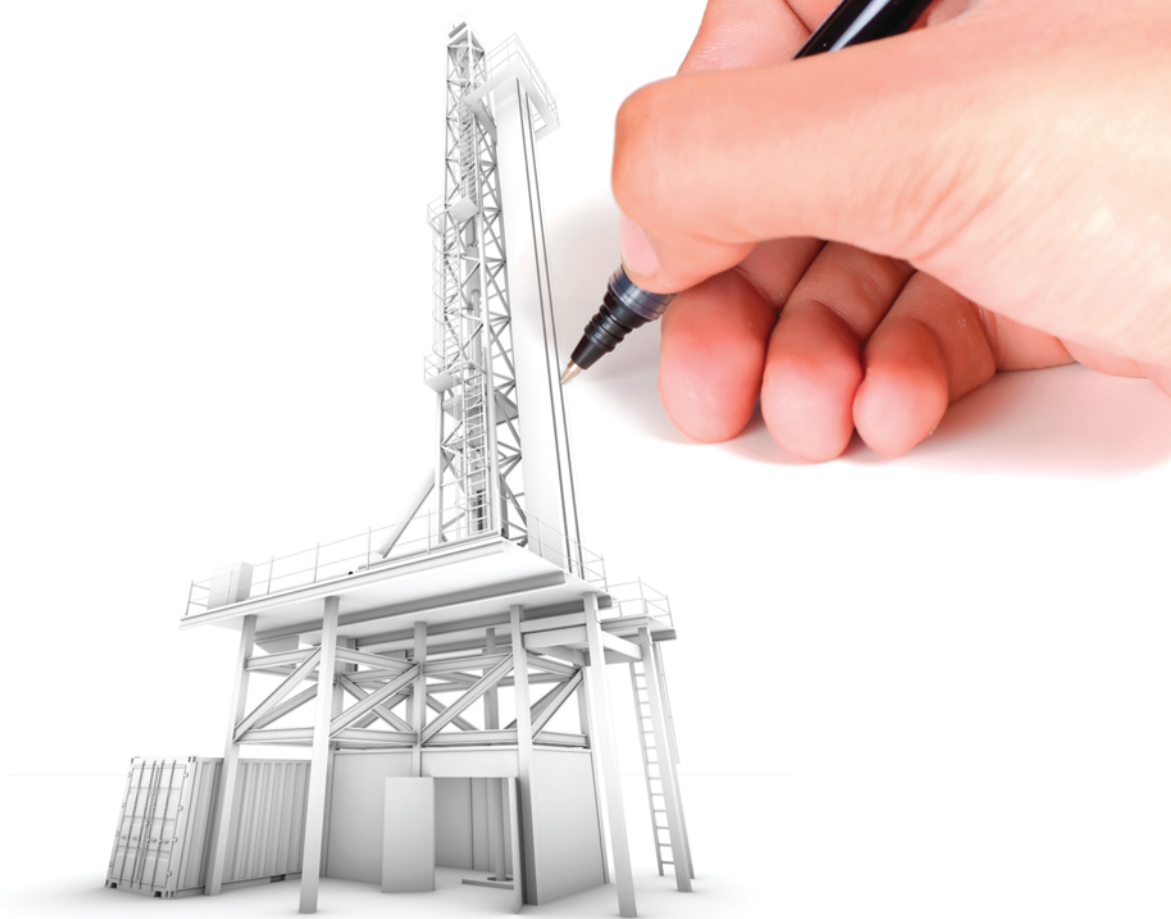
Abb	81	Medanito	99
Aesa	17	Metalurgica Albace	77
Antares Naviera	30	Metalurgica Siam	18
Aog'15	97	Mwh Argentina	22
Axion Energy	57	Nabors International Argentina	31
Baker Hughes Argentina	47	Norpatagonica Lupatech	12
Bureau Veritas	87	Nov Msw	51
Compañía Mega	25	Pan American Energy	Retiro de tapa
Contreras	83	Petroconsult	116
Cummins Argentina	73	Pragmática	26
Cursos Iapg	115	Registros De Pozos	114
Del Plata Ingeniería	29	Schlumberger Argentina	13
Digesto Ambiental	91	Schneider Argentina	35 y 41
Electrificadora Del Valle	21	Superior Energy Services	63
Emerson Argentina	61	Techint	27
Enarsa	43	Tecpetrol	Retiro Contratapa
Ensi	33	Total	9
Esferomatic	53	Transmerquim Argentina	Contratapa
Foro Iapg	121	Tubhier	55
Funcional	49	V y P Consultores	40 y 40
Gabino Lockwood	59	Wärtsila Argentina	66
Ge Oil & Gas Products & Services Argentina	65	Weatherford Argentina	67
Giga	113	Web Shale en Argentina	117
Halliburton Argentina	23	Wgc'15	101
Hotel Correntoso Lake & River	56	Ypf	7
Ibc - International Bonded Couriers	114	Zoxi	16
Ihs	71		
Indura Argentina	37	Suplemento estadístico	
Iph	46	Industrias Epta	Contratapa
Marshall Moffat	19	Ingeniería Sima y Nalco Argentina	Retiración de tapa
Martelli Abogados	50	Texproil	Retiración de contratapa



Tecpetrol

Energía que crece

www.tecpetrol.com
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

