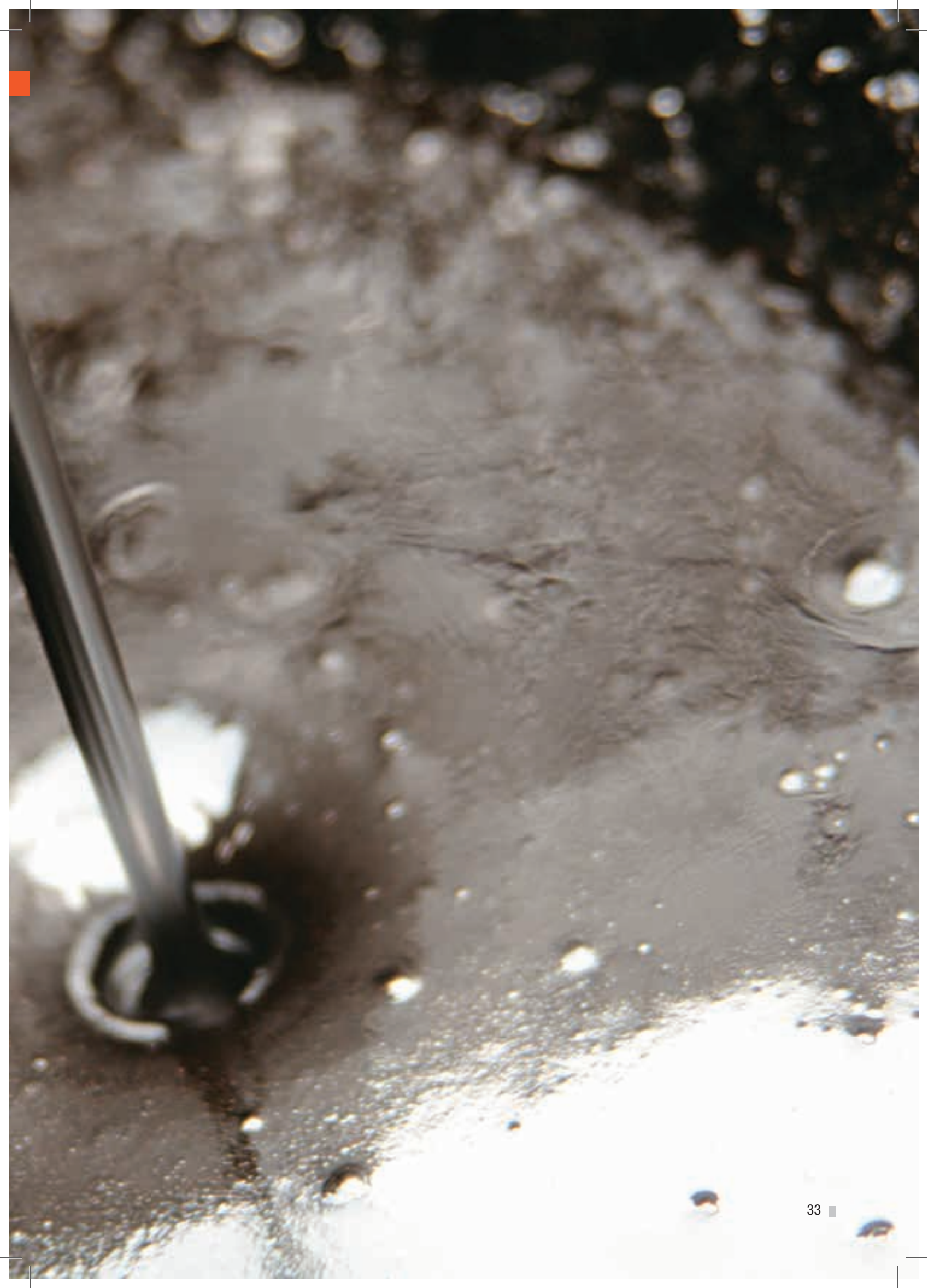


La magnitud de las nuevas reservas de hidrocarburos no convencionales, particularmente en Estados Unidos y Canadá, está modificando los ejes energéticos globales, lo que conllevará grandes cambios geopolíticos, estratégicos y económicos aún difíciles de predecir.

# Hacia un nuevo paradigma mundial

Por: Luis Augusto Yepes



**D**urante los últimos 100 años, el eje petrolero del mundo ha estado localizado en la región del Medio Oriente y la antigua Unión Soviética. El ejercicio consiste en trazar una línea desde la región occidental de Siberia y los Urales, donde se produce aproximadamente el 80 por ciento del petróleo ruso, que continúa en dirección sur por Irán, Irak y Kuwait y bordea el golfo Pérsico para conectar a los Emiratos Árabes, Qatar y Arabia Saudita. Era el paradigma de los hidrocarburos convencionales, donde el mayor porcentaje de las reservas se encontraba en un área políticamente inestable, como el Medio Oriente, y además en abierto antagonismo con el mundo occidental, como el caso de Rusia y el bloque de la antigua Unión Soviética. En temas de gas natural, también la riqueza estaba concentrada en varios de los países de esa línea imaginaria, fundamentalmente Rusia e Irán, los cuales en el año 2011 poseían el 47 por ciento de las reservas mundiales de este energético.

**Los Estados Unidos siempre se han considerado en un estado de vulnerabilidad al depender de petróleo importado para atender más de la mitad de sus requerimientos internos.**

Ahora resulta que el eje petrolero del mundo se está moviendo hacia el continente americano, gracias principalmente a los hidrocarburos no convencionales. Ese nuevo eje arranca desde las arenas bituminosas en Alberta (Canadá), pasa por el denominado *mid continent* en Estados Unidos, con gran abundancia de gas y petróleo no convencional, hasta llegar a la Costa del Golfo, o golfo de México, como se le conoce. Si en el rediseño de este mapa se incluyen los nuevos descubrimientos petroleros convencionales en la costa suroriental de Brasil, se configura algo así como un nuevo “orden energético mundial”, no solo en petróleo sino también en gas natural, el cual se encuentra literalmente al revés, gracias a los descubrimientos de gas no convencional, o shale gas, en los Estados Unidos.

Se trata, entonces, de un cambio de paradigma, donde gracias a las nuevas variables se tienen dos efectos: el centro energético del mundo se está moviendo al Nuevo Continente y se observa “un nuevo orden” en la distribución del petró-



leo y gas no convencional en las diferentes regiones con respecto a lo observado anteriormente con los energéticos convencionales. Los dos efectos combinados van a traer cambios estratégicos, geopolíticos y económicos, que aún son difíciles de cuantificar en forma precisa.

### El nuevo paradigma<sup>1</sup>

Lo que está ocurriendo en el mundo con el descubrimiento de los hidrocarburos no convencionales no es el resultado de un diseño específico o de la aplicación de una política pública particular elaborada a través de los años. En el caso de los Estados Unidos, pese a todos los postulados elaborados durante varias décadas los cuales propugnaban por una política de “independencia energética” con respecto a los países productores de petróleo del golfo Pérsico, el “boom” de los hidrocarburos no convencionales llegó sin haber surtido los procedimientos y modelos de planificación energética bien conocidos, sino como el producto de una serie

Ahora resulta que el eje petrolero del mundo se está moviendo hacia el continente americano, gracias principalmente a los hidrocarburos no convencionales.

de acontecimientos tecnológicos enlazados unos con otros, gracias a los cuales se han obtenido una serie de resultados que están cambiando el panorama energético y definiendo un nuevo “orden mundial” en el desarrollo del petróleo y gas natural.

Los desarrollos tecnológicos que han hecho posible la revolución de los hidrocarburos no convencionales son: la perforación horizontal y el fracturamiento hidráulico. Aunque conocidos de tiempo atrás, lo que en realidad hizo la diferencia fue: “la integración de ambas para finalmente lograr romper la roca y así descifrar los códigos geológicos que permitieran acceder a este recurso escondido por muchos años”<sup>2</sup>.

Lo que se viene conociendo como “gas natural no convencional” son las producciones derivadas de la explotación de depósitos de carbón, o *coal bed methane*, las conocidas como *tight sands* y las llamadas *shales*. La última de las mencionadas es una clase particular de roca, que se encuentra entre las más abundantes dentro de la categoría de rocas sedimentarias, puesto que puede contener cantidades importantes de material orgánico y que, bajo condiciones adecuadas de presión y temperatura, generan petróleo o gas.

Las rocas con alto grado de “permeabilidad” permiten la transmisión de fluidos gracias a que se cuenta con una amplia red de poros interconectados entre sí. Por el contrario, una de las características de las rocas tipo *shale* es su baja permeabilidad, lo que se traduce en un número bajo de poros interconectados, lo que hace que el hidrocarburo tienda a quedar confinado.

Teniendo en cuenta lo expresado, se encontró que las técnicas convencionales de perforación vertical no son las más adecuadas para penetrar en este tipo de rocas. De ahí la importancia de las nuevas técnicas de exploración de hidrocarburos, las cuales se han redefinido con el objetivo de producir fracturas que permitan extraer petróleo y gas natural en estructuras de baja permeabilidad, lo que se conoce como hydraulic fracturing. De esa manera, la “fractura” que se produce en la roca tiene el efecto de crear una ruta que permita el flujo de los hidrocarburos. De manera complementaria se viene utilizando la perforación horizontal, la cual tiene el objetivo de encontrar las “fracturas naturales” de las rocas sedimentarias. Una vez que la perforación horizontal termina, se procede a la inyección de líquidos a alta presión en la formación, con el fin de crear “fracturas” adicionales que permitan el flujo del hidrocarburo gaseoso.



Plataforma  
offshore Halifax  
Canadá

Menos petróleo surcará los mares en sentido Medio Oriente-Occidente, mientras más barriles fluirán del Medio Oriente al Asia, en particular al mercado chino, al tiempo que mayores importaciones tomarán la ruta Canadá-Estados Unidos.

Cuenca Horn River, Canadá. Archivo ACP



Respecto a la extracción de crudo, lo que se conoce como el *tight oil*, se encuentra que para obtener los hidrocarburos de este tipo de roca dura se aplican las mismas técnicas que constituyen la tecnología del *shale gas*, es decir, la perforación horizontal y el fracturamiento hidráulico.

### El nuevo panorama de hidrocarburos no convencionales en los Estados Unidos

Por ser los Estados Unidos el mayor consumidor de energía del planeta, lo que ocurra en ese país, tanto en el lado de la oferta como en el de la demanda, tiene implicaciones mundiales. Por esa misma consideración, la seguridad de abastecimiento se volvió un tema de fondo desde mediados de los 70, cuando ocurrió la crisis energética y el embargo petrolero por parte de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) a los países occidentales. Desde entonces, los Estados Unidos siempre

se han considerado en estado de vulnerabilidad al depender de petróleo importado para atender más de la mitad de sus requerimientos internos. Incluso en el año 2008, cuando los precios del petróleo llegaron a su máximo valor histórico, se daba por descontado que la era de escasez de petróleo en los Estados Unidos era algo crónico y había llegado para quedarse.

En gas natural la situación era más o menos la misma. El sistema internacional de gas natural estaba prácticamente diseñado para atender las necesidades cada vez mayores de los Estados Unidos, así como las demandas de Europa y el Lejano Oriente. Los grandes proyectos de licuefacción de gas natural tenían lo que se podría considerar clientes fijos en estas tres regiones principales.

Pero, la historia cambió... Y la larga jornada de declinación de la producción de petróleo y gas, que supuestamente continuarían cayendo para siempre, terminó con la entrada en el escenario de los hidrocarburos no convencionales. Según

**El 'boom' de los hidrocarburos no convencionales no es el resultado de un diseño específico de política sino el producto de una serie de acontecimientos tecnológicos debidamente enlazados unos con otros.**

información de CERA, entre 1970 y 2008 la producción de petróleo en los Estados Unidos cayó desde 11,3 millones de barriles diarios (mbd) a 7,64 mbd. Sin embargo, el impacto agregado de los altos precios del petróleo, los avances tecnológicos señalados y el acceso a áreas restringidas, entre otros factores, permitieron que entre el año 2008 y 2011 la producción de petróleo haya aumentado en 1,3 mbd, la mayor parte del denominado *tight oil*, lo que constituye el incremento individual más importante en producción petrolera que haya registrado cualquier país en ese periodo. Colombia ocupa un honroso 5º lugar, después de Estados Unidos, Rusia, China y Brasil, con un incremento un poco inferior a 0,4 mbd<sup>3</sup>.

Al mismo tiempo que se ha incrementado la producción de petróleo, la demanda en los Estados Unidos no ha superado los niveles del año 2005. Los dos efectos anteriores combinados, mayor producción y demanda estable, resultan en la disminución de las importaciones en un volumen que se estima en 5



mbd. Estimativos de CERA concluyen que los ahorros por menores importaciones de petróleo crudo representan, aproximadamente, la tercera parte del déficit comercial de los Estados Unidos en el año 2011. En el interior de ese país, Dakota del Norte desplazó a California y Alaska para convertirse en el segundo Estado productor, después de Texas, y todo el incremento de la producción a nivel nacional resultó ser la mayor de cualquier país fuera de la OPEP en el año 2011. El Departamento de Energía de Estados Unidos estima en 24.000 millones de barriles las reservas técnicamente recuperables de los denominados *shale oil resources*. Nada mal si se tiene en cuenta que en el año 2000 las reservas de petróleo en ese país eran de 30.000 millones de barriles.

Lo que ha ocurrido en petróleo en los Estados Unidos, es decir, el resurgimiento de su producción, tiene su capítulo equivalente en la denominada revolución del *shale gas*. El país presentaba una dependencia del suministro de GNL (Gas

Natural Licuado) de importación. La situación ahora es completamente diferente y, gracias a la aplicación de las nuevas tecnologías de perforación horizontal y fracturamiento hidráulico, se ha producido una expansión en la producción de gas natural, donde la participación del *shale gas* pasó del 2 por ciento en el año 2000 a cerca de 37 por ciento en 2012, y subiendo hasta un porcentaje cercano al 46 por ciento seguido del *tight gas*, con el 22 por ciento de participación para el año 2035.

El resultado de todo esto indica que mientras a mediados de la década pasada se esperaba que para el año 2025 los Estados Unidos tendrían que importar aproximadamente el 25 por ciento de sus consumos de gas natural, hoy día esa proyección señala que no solo la oferta estará en balance con la demanda, sino que será posible iniciar el tránsito de importador a exportador de gas natural probablemente al finalizar la presente década<sup>4</sup>.

El efecto inmediato de las nuevas producciones de gas no convencional es la disminución de los precios internos. El Henry Hub Index viene en descenso y ha caído a niveles inferiores a 2,00 dólares por millón de btu (US\$/mbtu). Por un efecto de carambola, este resultado puede afectar la competitividad de las industrias colombianas, que tienen que afrontar precios internos de este energético superiores a los de sus similares en los Estados Unidos. Por otra parte, el nuevo panorama de la industria del gas tendrá un impacto en la planificación de las expansiones de la capacidad de generación de energía eléctrica. Mientras que a finales de 2011 en los Estados Unidos la participación de los diferentes energéticos en la oferta de electricidad era: gas natural 34 por ciento, carbón 30 por ciento, nuclear 10 por ciento, hidroelectricidad 10 por ciento, como las principales fuentes, se encuentra que en el periodo 2009-2035, de la expansión prevista de 233 gigawatios (Gw) en la capacidad de generación, el 60 por ciento será a gas natural, 24 por ciento renovables, incluyendo fuentes eólicas e hidroeléctricas, y 11 por ciento carbón.



Carguero saliendo de Portland Maine, Estados Unidos

## La distribución de los recursos no convencionales de gas natural: el nuevo orden<sup>5</sup>

La revolución del *shale gas* ofrece un nuevo esquema de distribución de este recurso natural en el mundo. Los países donde se concentra el mayor porcentaje de reservas de gas natural convencionales son: la antigua Unión Soviética (31%), Irán (15,8%) y Qatar (13,5%). Le siguen: Argelia 2,4 por ciento y Nigeria 2,8 por ciento, Emiratos Árabes 3,4 por ciento y Arabia Saudita 4,2 por ciento, Venezuela 3,0 por ciento y Canadá-Estados Unidos 4,6 por ciento. Así las cosas, la mayor parte de las reservas se encuentran en la antigua Unión Soviética, Asia y Medio Oriente, mientras que en las zonas de más alto consumo, como Estados Unidos y Europa occidental, el nivel de reservas es menor en proporción a su demanda.

Sin embargo, este panorama podría cambiar de conformidad con los resultados de un reciente estudio adelantado por el Departamento de Energía de los Estados Unidos, en el cual se evaluaron aproximadamente 70 formaciones de este tipo de gas en 48 cuencas, localizadas en 32 países.

**Los menores precios del gas natural en los Estados Unidos pueden afectar la competitividad de las industrias colombianas, que tienen que afrontar precios internos de este energético superiores a los de sus similares en ese país.**



Los resultados indican que las nuevas reservas recuperables de *gas shale* se estiman en 6.622 trillones de pies cúbicos (TPC), valor similar a las reservas recuperables de gas convencional estimadas en 6.609 TPC. De las nuevas reservas, cerca del 30 por ciento se encuentran en Estados Unidos, Canadá y México. En Europa surgen como nuevos jugadores Francia, Noruega y Polonia, con un 6,8 por ciento, mientras que en África las nuevas reservas de gas shale están concentradas en Sudáfrica, Argelia y Libia, con el 15 por ciento; en Suramérica, Brasil y Argentina con el 15 por ciento del total y, por último, en la región de Asia-Pacífico se destaca China con el 20,5 por ciento.

Cabe señalar que áreas como Rusia, Medio Oriente, Asia Central, sudeste de Asia y África no hicieron parte de este estudio, puesto que o bien ya disponen de abundantes reservas de gas convencional o la calidad de la información no era suficiente para llevar a cabo el análisis de recursos con la profundidad requerida.

Los resultados sugieren una nueva distribución de los recursos gasíferos del planeta. Las zonas de alto consumo tendrán mayor disponibilidad de gas natural, como es el caso de Europa occidental, lo que reducirá la dependencia del gas ruso. Los Estados Unidos y sus socios en el Nafta (Tratado de Libre Comercio de América del Norte, por sus siglas en inglés) tendrán más recursos propios, lo que los obligará a importar menos y podrán convertirse en exportadores. Finalmente, se observa un potencial interesante en China, lo que constituye un alivio importante para su balance energético a largo plazo.

A raíz de esta nueva distribución de los recursos de gas natural no convencionales, puede decirse que los flujos de este energético entre los países se verán menos afectados por consideraciones geopolíticas y dependerán más de los arreglos comerciales directos entre compradores y vendedores. No olvidemos que en la actualidad, siendo Rusia e Irán los mayores depositarios del gas





Campo Dilly Creek (Canadá) de la compañía Nexen Petroleum. Archivo ACP.

convencional, el tema geopolítico siempre va a estar en la discusión.

Colombia aparece en este análisis con un total de 19 TPC de reservas recuperables de *gas shale*. Los planteamientos de la Ronda Colombia 2012, por parte de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, comprenden el ofrecimiento de 31 bloques con alta prospectiva en este tipo de recursos.

De esta manera, el mundo tendrá recursos de gas natural para atender la demanda y brindarle un respiro ambiental al planeta, al incrementar el uso del gas para atender los requerimientos de energía a mediano y largo plazo.

### Hacia una nueva reconfiguración energética

El panorama energético mundial se está reconfigurando. Hay un nuevo orden en la distribución de los recursos energéticos de petróleo y gas natural por cuenta de los hidrocarburos no convencionales. Más países tendrán

acceso a estos recursos, los cuales ya no estarán tan concentrados en la antigua Unión Soviética y el Medio Oriente. Su distribución luce más equitativa desde el punto de vista geográfico, lo que beneficia a países y regiones que antes aparecían con una dotación de recursos relativamente escasa.

La situación de los Estados Unidos es la más interesante de destacar, en particular por su papel de mayor consumidor de energía del mundo. Los nuevos descubrimientos en *shale gas* y *tight oil* han cambiado el ajedrez energético del planeta. Siendo por tradición un país importador de gas natural, los nuevos descubrimientos del *shale gas* han hecho que este país pase de importar alrededor del 18 por ciento de su consumo a mediados de la década pasada, al 11 por ciento en 2010, hasta convertirse en exportador neto en 2020. En cuanto a petróleo crudo, las importaciones pasarán de un 60 por ciento del consumo en 2005, a 43 por ciento en 2012 y 36 por ciento a largo plazo, hacia 2035, según proyecciones del Departamento de Energía

de los Estados Unidos. Así las cosas, el balance energético de ese país, en cuanto a importación de petróleo crudo, se completa con los suministros desde Canadá, donde la producción de las denominadas *oil sands* o también conocidas como las tar sands, podría llegar a más de 3 millones de barriles día a comienzos de la próxima década. Junto con sus recursos de petróleo convencional, Canadá se convertiría en el quinto productor de petróleo del mundo, después de Rusia, Arabia Saudita, Estados Unidos y China.

La combinación de producción propia de petróleo más las importaciones de Canadá, con el que los Estados Unidos comparte una red de intercambios comerciales gracias a sus tratados de libre comercio firmados en 1988, parecen ser las claves de la “seguridad energética” largamente buscada desde la propia crisis y embargo petrolero de mediados de los 70. En efecto, hoy día los Estados Unidos están en capacidad de replantear el portafolio de los suministros petroleros, donde menos petróleo surcará los mares en sentido Medio Oriente-Occidente, mientras más barriles fluirán del Medio Oriente al Asia, en particular al mercado chino, al tiempo que mayores importaciones tomarán la ruta Canadá-Estados Unidos. Si a lo anterior se le suman los nuevos volúmenes de producción en Brasil, toma mayor sentido la afirmación inicial, según la cual habrá una distribución más uniforme de los recursos energéticos del planeta y, además, el eje energético del mundo se está moviendo al Nuevo Continente. **ACP**

- 1 Yergin, D. (junio de 2012). America's New Energy Reality. *New York Times*.
- 2 Yergin, D. (noviembre de 2011). The New map of the world. *The Washington Post*.
- 3 Burkhad, J. (2012). Oil and Gas Markets in 2012. Special report. New York: IHS CERA.
- 4 Conti, J. J. (2012). *Annual Energy Outlook 2012*. Washington: U.S. Energy Information Administration (EIA).
- 5 Yepes, L. A. (2011). Shale Gas - El nuevo orden. *Portafolio*.