

Escenarios para el sector del petróleo y el gas a escala mundial

Centro de Excelencia de Oil&Gas de Deloitte

Introducción

Pocas áreas de la economía son tan volátiles, literal y figurativamente hablando, como el sector del petróleo y el gas. La multiplicidad de factores que influyen en el rumbo que toma la cadena de producción del petróleo es enorme, lo que convierte la tarea de diseñar estrategias y planes de acción en un auténtico reto. Los avances técnicos, la oferta y la demanda, los precios, los modelos de negocio, la sostenibilidad, el cambio demográfico, los conflictos armados y las tensiones geopolíticas son sólo algunas de las variables que podrían asomar en el horizonte, año tras año. ¿Cómo podemos prepararnos entonces para los cambios que el mercado depara a sus protagonistas en un futuro más lejano, en un segmento con elevados costes de producción y rentabilidades a largo plazo, y en el cual la planificación a largo plazo es esencial?

No hay una bola de cristal para un panorama tan complejo, pero sí podemos prever escenarios: conjuntos de hipótesis que, si bien no predicen el futuro, sí describen una serie de posibilidades. Se trata de proyecciones preparadas en base a datos que, analizados hoy, permiten a las empresas

tomar mejores decisiones para el mañana. Los escenarios hacen hincapié en la descripción del entorno externo (en lugar de centrarse en el contexto interno de las empresas). Utilizan técnicas narrativas que instan a considerar situaciones imprevistas y cuestionan el sentido común, aunque siempre manteniendo la credibilidad. Cuando están bien desarrollados, ofrecen una orientación que permite a los directivos reconocer los cambios que están por venir y prepararse con antelación.

Los escenarios combinan información de tres entornos distintos. Los datos sobre cambios socioeconómicos, avances tecnológicos y movimientos geopolíticos proceden del entorno contextual. La información sobre mercados, clientes, competidores, productos, servicios y operaciones se recaba a partir del entorno del propio sector. Y el entorno de la organización ofrece información sobre la empresa que recurrirá al escenario en cuestión para elaborar su estrategia. Este conjunto de datos se combina con las tendencias, que son factores que afectarán al futuro en mayor o menor medida, y que es bastante probable que ocurran, y con las principales incertidumbres, que son factores considerados como los que mayor

impacto tienen y que están sujetos a un grado aún más alto de imprevisibilidad. Cruzando la información, las tendencias y las principales incertidumbres, surgen panoramas delineados por los escenarios, que pueden utilizarse para desarrollar y verificar estrategias, generar ideas innovadoras, mejorar procesos, mitigar riesgos y ofrecer una mayor claridad para la toma de decisiones.

“La capacidad para entender las múltiples variables que determinarán el rumbo del segmento del petróleo y el gas es fundamental para la planificación a largo plazo.”

En este estudio se ha utilizado una metodología de preparación de escenarios de Monitor Deloitte ya consagrada, cuyo fin es prever toda la serie de rumbos que el sector podría tomar en los siguientes decenios. Nuestros consultores especializados en este segmento han analizado el contexto actual del sector y los principales factores que lo condicionan, analizando las tendencias clave que deberían dirigir con mayor fuerza la evolución del sector y considerando asimismo las diversas incertidumbres que podrían afectar al mercado.

Para desarrollar los escenarios se ha recurrido a la amplia experiencia de nuestros profesionales en materia de estrategia y en el ámbito del sector del petróleo y el gas, componiéndose escenarios que tienen en cuenta datos económicos, cuestiones geopolíticas, información demográfica y social, y factores específicos del sector de los hidrocarburos.

Nuestra metodología consiste, fundamentalmente, en enumerar las tendencias clave y, posteriormente, recabar las principales incertidumbres, que son los factores con el mayor nivel de imprevisibilidad. Al cruzar tendencias con incertidumbres, se crean escenarios –descripciones viables– para el periodo en cuestión. Por último, presentamos la visión más probable desde nuestro punto de vista, a la que llamamos el "escenario objetivo", que se describe con detalle y con datos cuantitativos. Asimismo, en los escenarios se incluye un análisis de la realidad del sector en Brasil, con la contextualización correspondiente, como ejemplo del impacto de los aspectos descritos a nivel global en este país emergente. La industria del petróleo y gas en Brasil se encuentra en un punto único en su historia. Con la exploración de las reservas de la capa pre-sal, el país se está preparando para un salto sin precedentes en la producción de petróleo. Sin embargo, para que este país pueda aprovechar este potencial en su totalidad, deben tenerse en cuenta los factores económicos, sociales y políticos que influyen en el sector de petróleo y gas a nivel mundial, así como los retos tecnológicos y logísticos involucrados en la extracción de petróleo y gas de estas reservas.

Tendencias

Cuatro tendencias fueron identificadas como determinantes para el sector del petróleo y el gas al analizar el periodo de tiempo entre el momento presente y 2040: un aumento

en la demanda de energía debido a factores sociodemográficos, un aumento de la eficiencia energética, un incremento de los costes de extracción y el crecimiento de la producción de gas natural no convencional en Norteamérica. Al analizar cada una de estas macro-tendencias, los escenarios para el futuro se vuelven cada vez más nítidos.

Aumento de la demanda de energía debido a factores sociodemográficos

El mundo continuará demandando cada vez más energía en los próximos años. Los datos del estudio "Perspectivas de Urbanización Mundial", publicado por la ONU en 2011, señalan que la población mundial seguirá creciendo a un ritmo anual del 0,8% entre 2010 y 2040, pasando de 6.900 millones de personas en 2010 a cerca de 8.900 millones en 2040. Además, este incremento de población se concentrará fundamentalmente en Asia y África, lo que también impulsará el crecimiento de la urbanización mundial. Y

una mayor población conlleva, en sí misma, un aumento de la demanda energética.

Por otro lado, el aumento de la población urbana también implica necesariamente un aumento del consumo energético. Es interesante observar que ha sido hace muy poco tiempo, en 2009, cuando la población mundial urbana ha superado por primera vez a la población rural. Pero las proyecciones de la ONU apuntan a que, para 2040, la población mundial urbana prácticamente duplicará a la rural.

Aumento de la eficiencia energética

En contraste con el aumento de la demanda de energía debido al crecimiento de la población y la urbanización, se observa una tendencia de desaceleración de esta misma demanda debido a los avances tecnológicos que optimizan el uso de la energía.

La búsqueda de productos –automóviles, electrodomésticos, máquinas en general y

Figura 1. Población mundial por continentes (1990-2040, en miles de millones de habitantes)

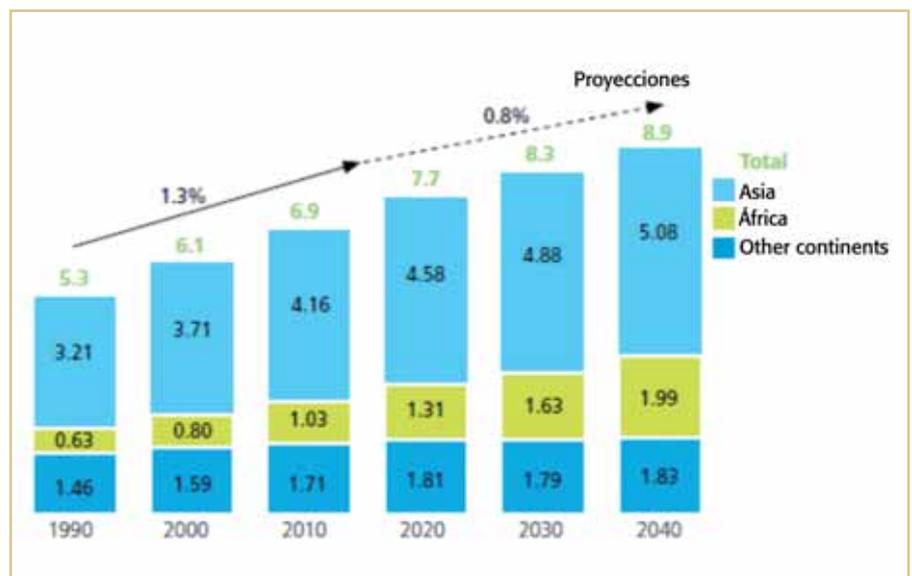
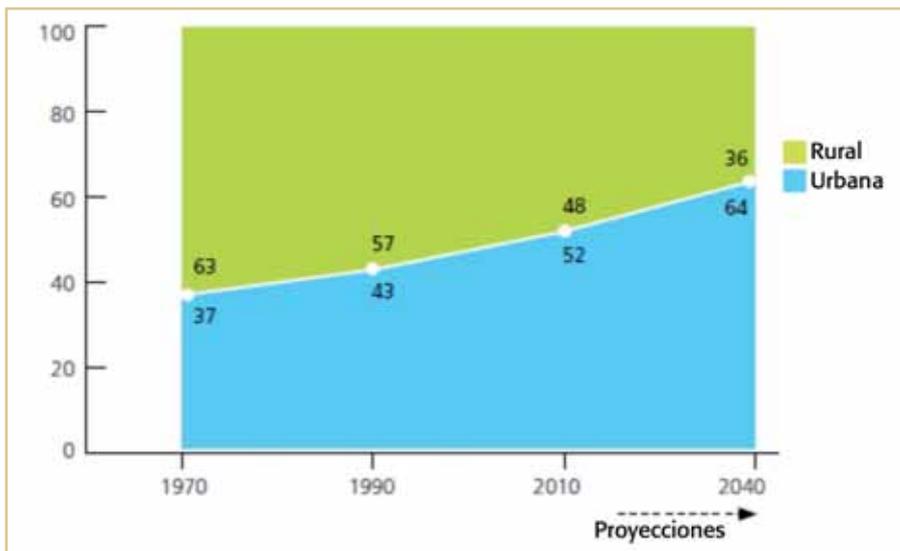


Figura 2. Distribución de la población (1970-2040, porcentaje de habitantes que viven en cada área)



dispositivos electrónicos— que consumen menos energía es uno de los principales vectores de la innovación industrial hoy día. El Banco Mundial refleja este dato en sus investigaciones: entre 1980 y 2010, el Producto Interior Bruto mundial aumentó, pero se registró un descenso en el consumo de energía del 33%. En otras palabras, en 30 años se ha producido más riqueza utilizan-

do proporcionalmente menos energía. Esto es consecuencia directa del éxito que han cosechado las iniciativas (tanto públicas como privadas) por mejorar la eficiencia energética.

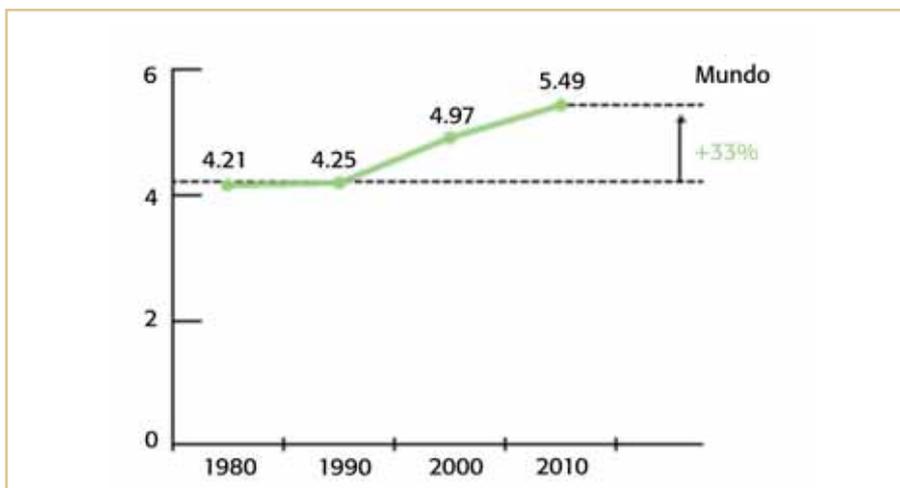
Los países industrializados han establecido objetivos bien definidos de aumento de la eficiencia energética para el futuro in-

mediato. En Estados Unidos, la legislación que exige a la industria automovilística que fabrique vehículos que consuman menos combustible, y que se aplicará a los vehículos fabricados entre 2017 y 2025, debería generar un ahorro en la demanda de hasta 4.000 millones de barriles de petróleo a lo largo de la vida útil de los vehículos. En la Unión Europea, los esfuerzos por reducir las emisiones requerirán a los fabricantes de automóviles que fabriquen vehículos menos contaminantes y más eficientes. Para 2017 se prevé una reducción del 18% en el consumo medio, y para 2020 una reducción del 40%, tomando como referencia el consumo medio registrado en 2007.

Incremento de los costes de extracción de petróleo

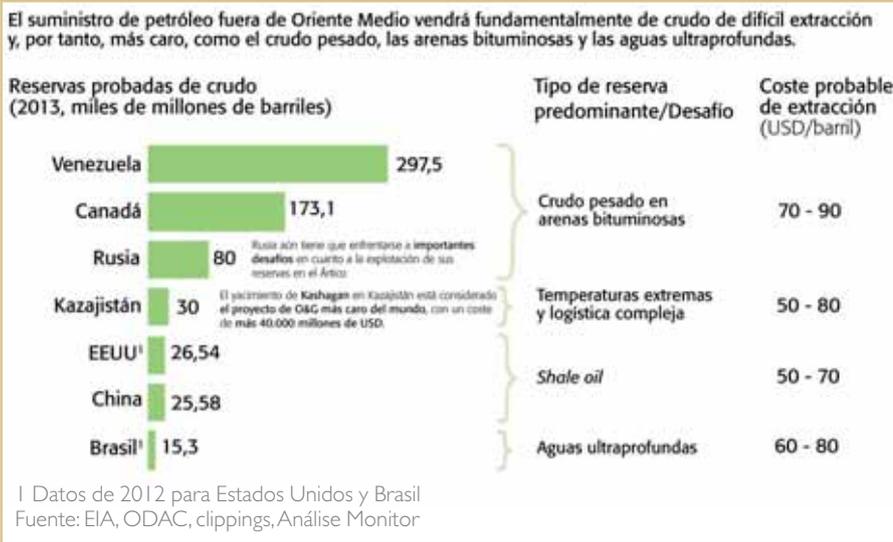
Por una parte, aumentará la demanda, al crecer la población de las grandes ciudades, mientras que, por otra parte, se contraerá, al disponer de máquinas y equipos que, en general, consumirán menos energía. Pero hay otra macro-tendencia que no se verá compensada: el incremento de los costes de extracción de petróleo.

Figura 3. PIB por unidad de energía utilizada 1980-2011 (PIB (PPA) por kg de equivalente de petróleo)



Excluyendo las reservas de Oriente Medio, la mayor parte de las reservas de petróleo aún sin explotar requieren operaciones cada vez más caras y complejas. Las más importantes, concentradas en Venezuela, Rusia y Canadá, contienen crudo pesado o se encuentran en áreas de arenas bituminosas, dos factores que complican las labores de explotación e incrementan sus costes. Rusia, en particular, se enfrenta, además, a grandes desafíos en cuanto a la explotación de sus reservas en el Ártico (debido a las distancias y a la complejidad de los trabajos de perforación en tierra y en el mar). Estas dificultades son similares a las halladas en los yacimientos de Kazajistán. En la región de Kashagan, en el Mar Caspio, se han confirmado reservas enormes, pero

Figura 4. Incremento del coste de extracción de petróleo



son elevados. La costa occidental africana se enfrenta a un panorama similar.

Aumento de la producción de gas natural no convencional en Norteamérica

La importancia de las fuentes no convencionales de gas natural debería seguir en aumento en el panorama energético de Estados Unidos y Canadá. Los datos de la Administración de Información sobre la Energía (EIA, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos confirman esta macrotenencia, mostrando que en 30 años (2010 a 2040) la cuota del gas no convencional en la producción total de gas natural en Esta-

el coste de extracción es igualmente alto, dadas las dificultades climáticas, la inestabilidad institucional y las deficiencias logísticas. Estados Unidos y China cuentan con reservas probadas de crudo que alcanzan, ambos países conjuntamente, los 53.000 millones de barriles (según datos de 2013 del Departamento de Energía de Estados Unidos). En estos países, la mayor parte de las reservas se encuentra en forma de *shale oil*, cuyos costes de producción son más elevados que los de las reservas convencionales.

“Las operaciones en las grandes fronteras con reservas de petróleo aún sin explorar tendrán altos costes de desarrollo y producción. Se acabó el petróleo “nuevo y barato”.

Brasil se convertirá en un área de fuerte crecimiento en la producción de petróleo en los próximos años, debido a la explotación de las enormes reservas en depósitos presalinos. No obstante, estas reservas se encuentran en aguas ultraprofundas, a casi 300 kilómetros de la costa, y los costes de producción

Figura 5. Producción de gas natural en Estados Unidos y Canadá (en billones de pies cúbicos, previsiones)

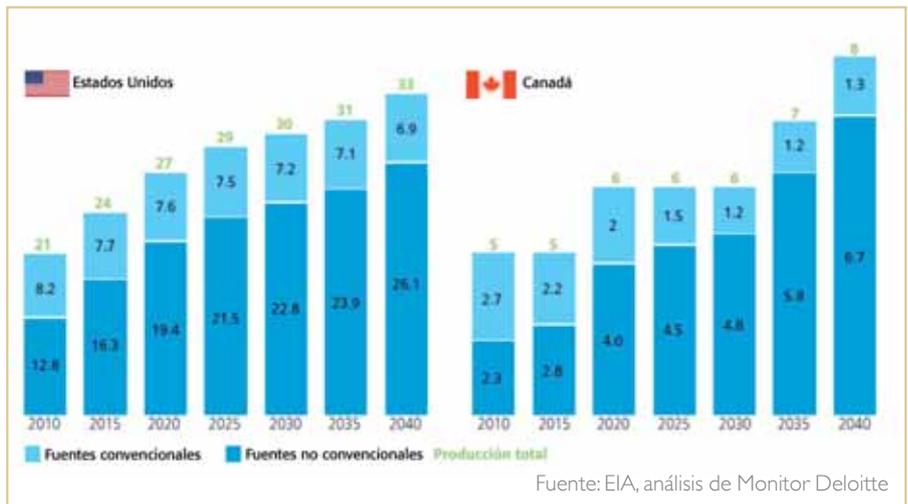


Figura 6. Comercio neto de gas natural en Estados Unidos y Canadá (en billones de pies cúbicos, previsiones)



dos Unidos pasará de un 61% a un 79%. En 2020, el país ya debería estar en posición de convertirse en exportador neto. En Canadá, que ya es país exportador, la cuota de *shale gas* en la producción total será aún mayor en 2040 (84%) que en Estados Unidos.

También aumentará la producción de gas no convencional en otras áreas del planeta, pero no al nivel de Norteamérica. Por esta razón, hemos considerado este crecimiento fuera de Norteamérica como una incertidumbre y no como una tendencia.

Principales incertidumbres

Las principales incertidumbres con respecto al futuro del sector del petróleo y el gas pueden dividirse en dos grandes ejes. El primero se refiere al entorno político-económico internacional. ¿Qué factores del panorama geopolítico afectarán más al sector del petróleo y el gas hasta 2040? ¿Está el mundo dirigiéndose a una fase de desarrollo económico global y estabilidad política

relativa? ¿O seremos testigos del estallido de conflictos en diversas regiones, que impedirán el avance de la economía global? ¿De dónde vendrán las nuevas crisis y los nuevos avances de la industrialización?

El segundo eje trata de la competitividad de las fuentes de energía. Hoy en día puede verse el contraste entre los combustibles de origen fósil, en el caso del sector del petróleo y el gas, y los que proceden de fuentes de energía renovables. Casi todas las actividades productivas actuales dependen del petróleo, pero ¿será así en 2040? El cambio climático, la viabilidad económica de las fuentes alternativas y los avances tecnológicos desempeñarán un papel esencial en esta cuestión.

El entorno político-económico mundial: estancamiento conflictivo o crecimiento ordenado

En los escenarios analizados en esta publicación, el eje que abarca las incertidumbres con respecto a la situación geopolítica mun-

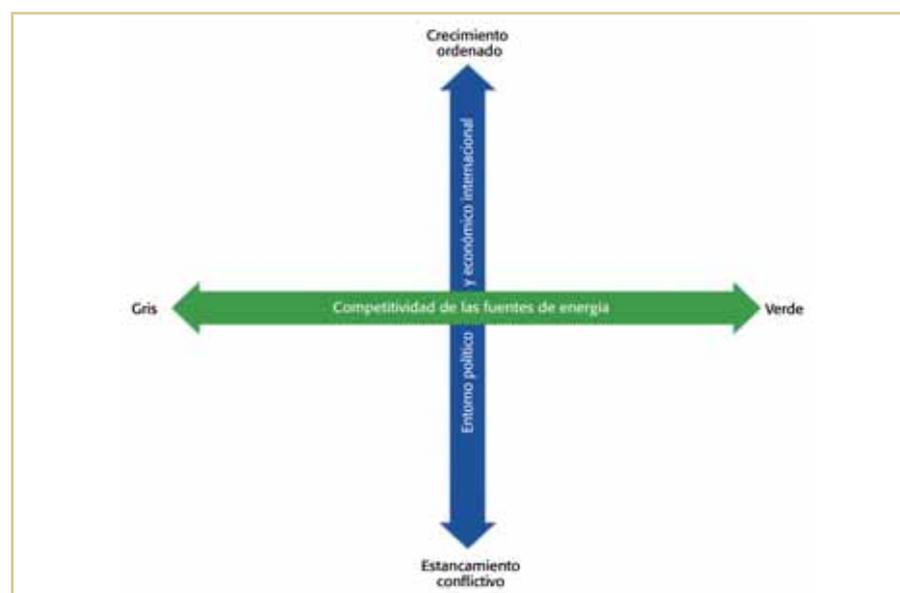
dial hasta 2040 tiene dos extremos. En uno de ellos, las tensiones políticas regionales se intensifican, haciendo más difícil los intercambios comerciales y reduciendo la generación de riqueza. Es lo que se denominaría un estado de “estancamiento conflictivo”. En el otro extremo del eje, una coyuntura política más pacífica crea condiciones para un periodo prolongado de bonanza económica.

Tendríamos entonces un “crecimiento ordenado”, con una nueva integración de los mercados internacionales, el establecimiento de nuevos acuerdos multilaterales entre países y la culminación de las negociaciones en curso de la Organización Mundial del Comercio (OMC). El sector del petróleo y el gas está fuertemente condicionado por el contexto geopolítico. Una mayor estabilidad crea condiciones favorables para responder a la demanda de energía.

Al contrario, los periodos marcados por guerras y conflictos pueden llevar a fluctuaciones drásticas en el suministro y el precio de los combustibles. Ejemplos relativamente recientes fueron las crisis del petróleo de 1973, 1979 y 1990, todas ellas con fuerte tinte político, y que derivaron en marcados incrementos en el precio del barril. A este respecto, el aumento de la demanda de energía, en general, tiene lugar en ciclos de crecimiento económico (que se benefician de la estabilidad política), mientras que en los periodos de recesión (que suelen ocurrir durante los momentos de turbulencia institucional) se contrae la demanda.

“Hoy en día, los países con democracias jóvenes, como los que han vivido la Primavera Árabe, viven una situación de gran incertidumbre geopolítica, lo que afecta a los mercados de gas y petróleo”.

Figura 7. Principales incertidumbres con respecto al futuro del sector del petróleo y el gas



Hacia dónde se dirigen los países emergentes

El desarrollo económico que han experimentado los países emergentes en los dos últimos decenios asumirá nuevas formas de ahora en adelante. La tasa de crecimiento en China constituye una de las principales incertidumbres para los próximos años (véase gráfico de la figura 8). Con tasas de crecimiento del PIB superiores al 10% a lo largo del último decenio, la economía china impulsó una elevada demanda de materias primas y combustible. Pero, desde 2007, esta velocidad ha ido ralentizándose, lo que ha llevado a medios como la BBC a crear términos como la “demanda anémica global” para etiquetar el consiguiente descenso de las importaciones tan necesarias para el crecimiento de la economía china. Conocer el alcance de esta “anemia” para el resto del mundo es esencial para el sector del petróleo y el gas.

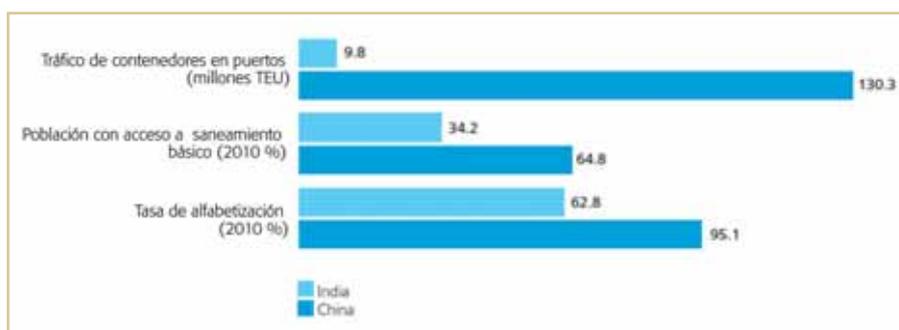
Otro de los países asiáticos emergentes, la India, podría asumir el papel de locomotora global. Los niveles de crecimiento económico del país en los últimos años han sido comparables a los de China, pero aún deben superar el enorme déficit de infraestructuras que impide una mayor aceleración (véase gráfico de la figura 9). La inversión en sanidad pública y educación también son pilares esenciales. Y es ahí donde reside otra incertidumbre: durante este nuevo ciclo de construcción de infraestructuras, ¿hasta dónde llegará la capacidad de la India para invertir en estos sectores e impulsar de nuevo la demanda internacional?

En el bloque de países emergentes, algunos se configuran como actores probables. Son economías que, junto con la India, podrían iniciar un nuevo ciclo de crecimiento global. En Latinoamérica: Brasil, México y Colombia. En Oriente Medio y Europa: Turquía. Y

Figura 8. Tasa de crecimiento del Producto Interior Bruto en China 2000-2013, Porcentaje de crecimiento anual del PIB



Figura 9. Comparación de índices de desarrollo e infraestructuras de China y la India



en el Sureste Asiático: Vietnam, Malasia e Indonesia. Todos tienen la ventaja potencial de estar cerca de grandes centros económicos y de tener un fuerte crecimiento demográfico, lo que contribuye a aumentar la mano de obra y potenciar el mercado de consumo. Sin embargo, al igual que en la India, todos estos países necesitan paliar las carencias básicas en infraestructuras e impulsar sus niveles de productividad.

“Entre 1950 y 2000, la población brasileña se cuadruplicó, concentrándose más en las ciudades. En la actualidad, es uno de los países que envejece más rápidamente, y esto afecta a los sectores productivo y energético.”

Un nuevo orden económico mundial

Una serie de complejos factores interrelacionados podría llevar al mundo a una situación en la que el bajo crecimiento económico se convertiría en una realidad predominante y persistente (véase la figura 10). El envejecimiento medio de la población mundial en conjunto —una tendencia hacia una mayor esperanza de vida que comparten prácticamente todos los países— incrementa la presión sobre la denominada tasa de dependencia de cada nación. Esta tasa es una relación matemática entre el número de personas económicamente activas y el número de personas económicamente dependientes. Una tasa baja —esto es, un número creciente de

población activa en comparación con un contingente reducido de personas dependientes— suele indicar mejores condiciones para el desarrollo económico. Es lo que se llama la ventana de oportunidad demográfica. Es una situación que se da en muchos países emergentes, como, por ejemplo, Brasil. Sin embargo, en las principales economías industrializadas la tasa de dependencia está en aumento, lo que supone que estos países ya han atravesado la venta-

na de oportunidad demográfica (véase la figura 11). Actualmente, su población está envejeciendo y su crecimiento demográfico está disminuyendo, lo que representa una población activa reducida y un número más elevado de personas inactivas. Otro factor preocupante para las economías avanzadas es la persistencia de altas tasas de desempleo, que, según los estudios realizados por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), podrían alcanzar cotas históri-

cas en los próximos años, sin grandes perspectivas de mejora a corto y medio plazo.

“Mientras que EE.UU. está pensando en reducir su presencia geopolítica, varios “actores”, como Rusia, Irán o China, están a la caza de las oportunidades que puedan surgir para el sector del petróleo y el gas”.

Figura 10. Evolución del PIB (% interanual, valores constantes)

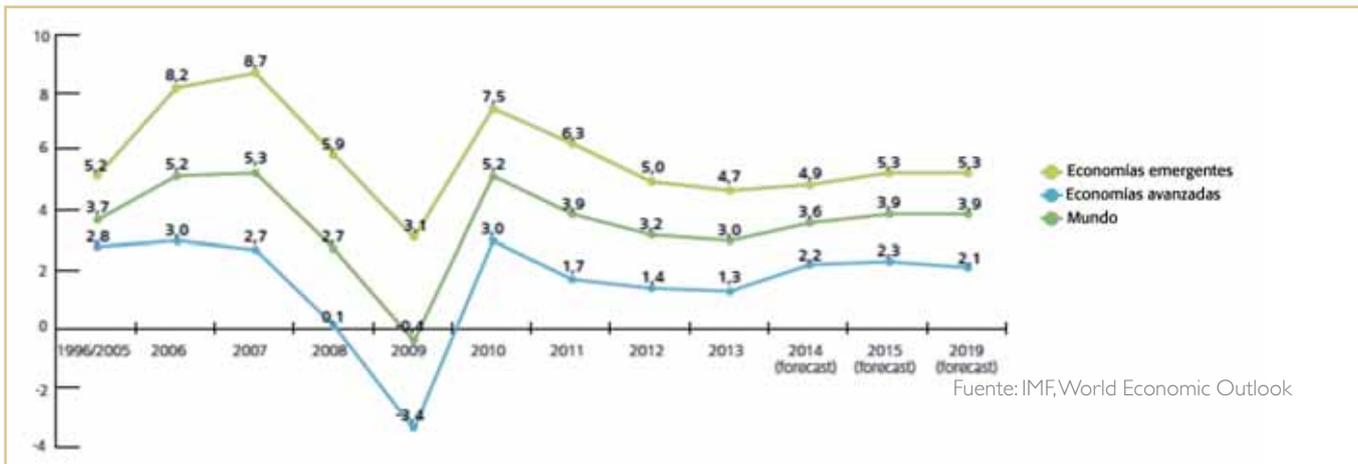


Figura 11. Evolución de la tasa de dependencia¹

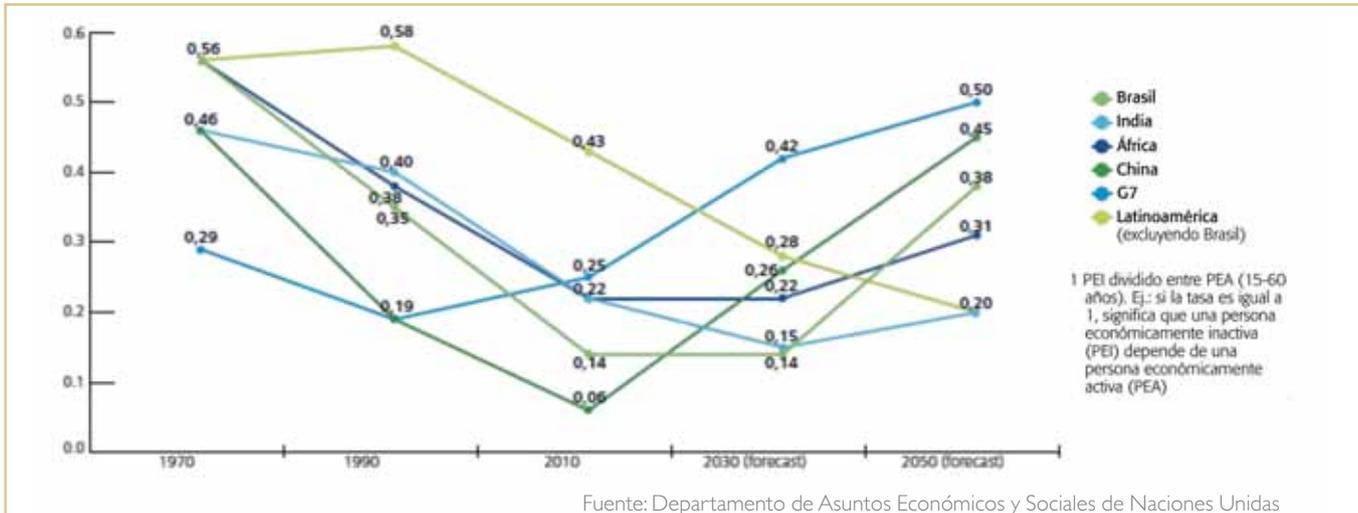


Figura 12. Protestas en el mundo

Mes/año	País	Disturbios
Abril de 2009	Tailandia	Protestas contra el Gobierno de Abhisit Vejjajiva, quien, según los manifestantes, no había sido elegido democráticamente.
Junio de 2009	Irán	Protestas contra los resultados de las elecciones y por la libertad de expresión.
Diciembre de 2010	Túnez	Protestas para exigir el fin del régimen vigente, contra la violencia política y en defensa de los derechos humanos.
Enero de 2011	Egipto	Protestas para exigir el fin del régimen, y en defensa de la libertad de expresión y la creación de empleo.
Febrero de 2011	Libia	Protestas para derrocar el régimen de Gadafi e instaurar una democracia respetuosa con los derechos humanos.
Marzo de 2011	Siria	Protestas contra el régimen de Al-Assad y por la defensa de la democracia y los derechos humanos.
Junio de 2013	Turquía	Protestas en diversas ciudades en defensa de los derechos humanos y para exigir la salida del poder del primer ministro Erdogan.
Junio de 2013	Brasil	Protestas multitudinarias por la mejora de los servicios públicos.
Febrero de 2014	Venezuela	Protestas estudiantiles contra la violencia, la hiperinflación, la escasez de productos y la opresión a los partidos opositores.
Octubre de 2014	Hong Kong	Protestas para exigir una mayor participación popular en las siguientes elecciones en una región controlada por China.

Disturbios sociales en democracias jóvenes

El último cambio de siglo trajo consigo un agravamiento de las tensiones sociales en varios países emergentes. El sector del petróleo debe vigilar estos acontecimientos con cautela, ya que algunos de ellos se han concentrado

en países clave para la cadena de suministro de petróleo y gas, y podría interferir en el comportamiento habitual de la oferta y la demanda de combustible (véase la figura 12, pag siguiente). La llamada Primavera Árabe cobra especial relevancia dentro de este contexto. Varios países de Oriente Medio y el Norte de África fueron sacudidos por una ola de ma-

nifestaciones populares, que evidenciaron la profunda insatisfacción de sus habitantes con los excesos y el autoritarismo de las élites en el poder. En 2009, se organizaron grandes manifestaciones de protesta en Irán (un importante miembro de la OPEP), mientras que en 2010 y 2011 una serie de levantamientos derrocó a los gobiernos de Túnez y Libia y causó una honda conmoción en Siria y Egipto. En 2013, la ola golpeó Turquía con fuerza. Otros países, incluidos algunos con importantes reservas petrolíferas, como Arabia Saudí, Irak, Kuwait y Baréin, también se vieron afectados por disturbios sociales. Fuera de Oriente Medio, también se han producido turbulencias en países con importantes reservas de hidrocarburos. En Venezuela, un importante productor latinoamericano, que lleva inmerso en una etapa de turbulencias políticas desde hace más de un decenio, las protestas contra el Gobierno se han agravado desde 2013, instigadas por líderes estudiantiles. La crisis económica y la opresión sobre los partidos opositores se consideran las principales razones de los disturbios. En Brasil también tuvieron lugar movimientos de protesta en junio de 2013, que exigían mejoras en los servicios públicos. Y Tailandia, una de las economías más dinámicas del Sureste Asiático en los últimos diez años, ha atravesado una grave crisis institucional desde 2008, con manifestaciones populares que han sido duramente reprimidas por el Gobierno.

¿Quién asumirá el papel de árbitro internacional?

La imprevisibilidad en cuanto al panorama geopolítico adquiere nuevos tintes cuando se considera el papel internacional de Estados Unidos. Desde el fin de la Segunda Guerra Mundial, EE. UU. ha asumido el papel de "árbitro internacional", interviniendo directa e indirectamente en los conflictos regionales y presionando tanto económica como políticamente a los restantes países (véanse algunos conflictos geopolíticos en

el mapa de la figura 13). Pero se desconoce si esta será la situación en las próximas décadas. La prolongada participación de las fuerzas armadas del país en conflictos extranjeros está siendo cada vez más cuestionada debido al coste que supone en recursos, tensión política y vidas humanas. En el ámbito nacional, el país aún se está recuperando de las crisis financieras de 2007-2008 y en su seno surgen debates en torno a cuestiones como el desempleo y la sanidad pública. Todo ello hace que algunos analistas sugieran la posibilidad de una retirada gradual de Estados Unidos del epicentro de la política internacional. Si lo trasladamos al contexto económico, China está preparándose para sustituir a Estados Unidos como la principal economía del mundo, si bien en el debate geopolítico el cambio de guardia está menos claro. El país asiático ha estado tratando de asegurarse su hegemonía en África y el Sureste Asiático, pero no muestra señales de estar dispuesto a asumir el papel de guardián del planeta. La incertidumbre se agrava debido a los persistentes conflictos en países vecinos como la India y Pakistán (que llevan años disputándose la región de Cachemira) y la beligerancia de su aliado norcoreano.

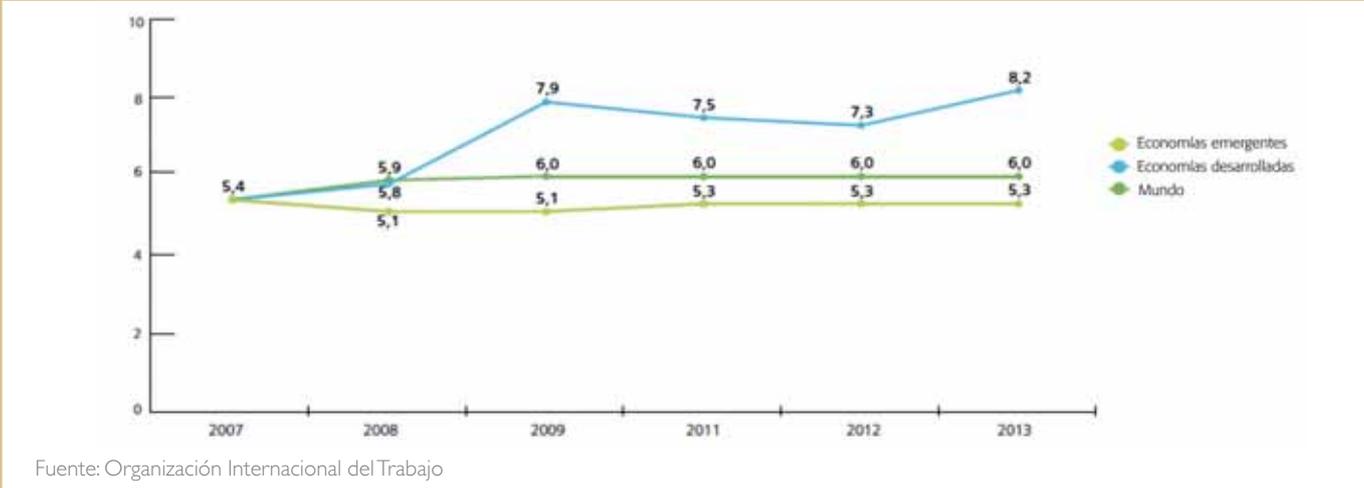
Figura 13. Conflictos geopolíticos



En la frontera entre Asia y Europa, Rusia está tratando de ampliar su influencia sobre los países de la antigua Unión Soviética. La reciente anexión de la región de Crimea y las intervenciones en Ucrania dejan clara su intención.

Dentro del contexto de las turbulencias regionales que afectan a la cadena de suministro del petróleo y el gas, merece la pena volver de nuevo sobre la cuestión de la inestabilidad de Oriente Medio. Irán trata de erigirse en la principal fuerza geopolítica

Figura 14. Tasa de desempleo (porcentaje de la población activa)



de la región, aprovechando la menguada influencia de Irak después de la intervención estadounidense y la inestabilidad interna en otros países causada por la Primera Árabe. Por otro lado, Israel sigue inmerso, desde hace décadas, en un conflicto constante con sus vecinos, lo que constituye una fuente continua de tensión en la región.

Competitividad de las fuentes de energía: ¿un futuro más gris o más verde?

El debate sobre la matriz mundial de la energía es intenso y se tornará cada vez más complejo en los próximos años. La reducción en el consumo de los combustibles más contaminantes se considera algo necesario para mitigar los efectos del cambio climático. Gracias a ello, las inversiones en fuentes alternativas están adquiriendo cada vez más fuerza. Algunos ejemplos de éxito son el desarrollo del mercado del gas natural en Norteamérica o el amplio parque de vehículos con motores flex (que utilizan etanol o gasolina, o una mezcla de ambas) en Brasil. Sin embargo, pese a los recientes avances, estas nuevas fuentes aún tienen pendiente consolidar su viabilidad económica, y todavía conllevan costes más elevados que el petróleo y el carbón, además de que las instalaciones de producción de las mismas son aún insuficientes para poder asumir el suministro a nivel mundial. Además, no se han puesto en marcha políticas sistemáticas que fomenten la adopción de estas energías alternativas. Todo ello genera incertidumbres con respecto al desarrollo de una nueva matriz de energía, su aceptación y viabilidad económica, así como los efectos sobre el mercado de gas y petróleo. El eje desarrollado en torno a estas cuestiones apunta a dos extremos. En un futuro que denominamos "gris", tendríamos una economía aún dependiente de las fuentes convencionales, con combustibles fósiles

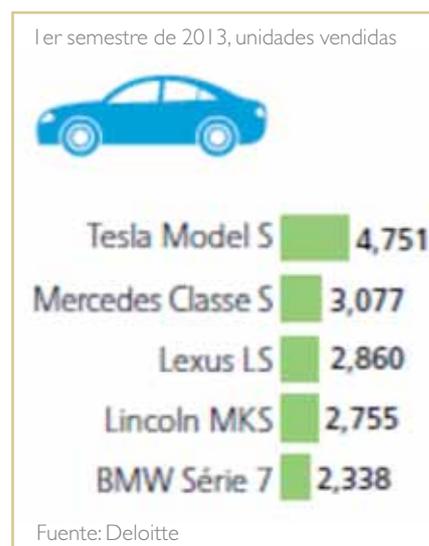
tradicionales que aún mantendrían el liderazgo en el suministro de energía. En el otro lado, el extremo "verde" del eje, veríamos un escenario en el que las energías alternativas, renovables y menos contaminantes, adquirirían un papel cada vez más relevante en la matriz mundial. En este escenario también surgiría un mercado de gas natural globalizado, que se beneficiaría del incremento de producción en distintas partes del mundo.

Respuesta al cambio climático

Las pruebas que demuestran que el cambio climático es una realidad a gran escala se han convertido en tema diario de los medios de comunicación. Inundaciones, deshielo de los casquetes polares, sequías prolongadas, aumento del nivel del mar y violentos fenómenos meteorológicos como huracanes o tormentas, hacen que nos planteemos algunas preguntas. ¿Cuál es el papel del consumo de combustible convencional en este contexto? ¿Cómo deberían reaccionar las autoridades mundiales frente a estas amenazas cada vez más palpables? En este punto, la incertidumbre reside en cuál es el camino a seguir. El Protocolo de Kioto, que trató de alcanzar un consenso internacional sobre los objetivos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, expiró en 2012; en ese mismo año, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático acordó ampliar el Protocolo hasta 2020. Asimismo, en dicha Conferencia se estableció que en el año 2015 se entablarían conversaciones para negociar un acuerdo que sustituiría al Protocolo de Kioto, y que debería incluir a todos los países del mundo.

Las subvenciones públicas para nuevas fuentes de energía están en la agenda, lo cual podría aumentar el interés por, y fomentar el uso de, soluciones como los

Figura 15. Ventas de vehículos de lujo en EE.UU



vehículos eléctricos (véase figura 15), la generación de energía eólica o las placas solares. El mercado de captura y almacenamiento de CO₂, que trata de reducir las emisiones de CO₂ generadas por las grandes fábricas, constituye otra de las posibilidades para mitigar los efectos del cambio climático. De hecho, una de las macro-tendencias tratadas en la sección anterior, el aumento de la eficiencia energética, también podría desempeñar un papel relevante en este contexto, junto con las nuevas técnicas de reutilización de la energía. Los equipos que consumen menos reducen la demanda, lo que ayuda a generar menos emisiones. Sin embargo, podría ocurrir que simplemente no se tomaran más iniciativas. Estados Unidos, uno de los países con mayores emisiones de gases de efecto invernadero per cápita, no ha ratificado nunca el Protocolo de Kioto, y otras economías avanzadas, como Canadá o Japón, han optado por abandonarlo antes de su expiración. Existen todavía muchas dudas acerca del efecto real de las actividades industriales sobre el cambio climático, lo que podría justificar cierta in-

decisión por parte de los Gobiernos y las empresas a la hora de adoptar políticas radicales para reducir las emisiones.

Desarrollo de nuevas fuentes

El uso de energías alternativas ya es una realidad en 2014, pero una realidad para pocos. Menos dañinas para el medio ambiente, las fuentes de energía alternativas, más prometedoras, se han topado siempre con el mismo obstáculo: sus mayores costes de producción, un factor que frena su difusión y hace que su uso a gran escala sea muy incierto. La energía eólica requiere que se pongan en marcha grandes inversiones en infraestructuras (turbinas, centros de recepción y transmisión). La energía solar también se enfrenta a la barrera de los mayores costes, que se complica además con otro factor: el bajo rendimiento. El caso de las baterías eléctricas, una alternativa desarrollada para los vehículos de motor de ciclo Otto, presenta desafíos y oportunidades. Al igual que con las turbinas eólicas y las placas solares, su coste sigue siendo más elevado que el de otras fuentes convencionales. La autonomía es escasa y la infraestructura para su uso, que incluye la ampliación de una red de estaciones de carga, es aún precaria. Otras incertidumbres son la seguridad para el usuario, el rendimiento del motor y cuestiones de sostenibilidad, como la forma más adecuada de desechar las baterías al término de su vida útil. No obstante, con la difusión de las redes inteligentes, o los sistemas inteligentes de transmisión de energía, el uso de las baterías eléctricas podría presentar cada vez más ventajas. Con el desarrollo de innovaciones y tecnologías que incrementan la eficiencia y, por tanto, la autonomía de los vehículos (el ejemplo más visible es Tesla Motors, en California), y con los incentivos del Gobierno para su uso, en forma de sub-

venciones o cambios legislativos, los automóviles eléctricos podrían llegar a ser más competitivos.

“Tesla ya es una realidad: un vehículo eléctrico con una elevada autonomía y un magnífico rendimiento. Sin embargo, aún es caro, principalmente debido al coste de fabricación de su batería. Los estudios actuales se están centrando en la fabricación de una versión popular”.

Nuevas potencias del gas no convencional

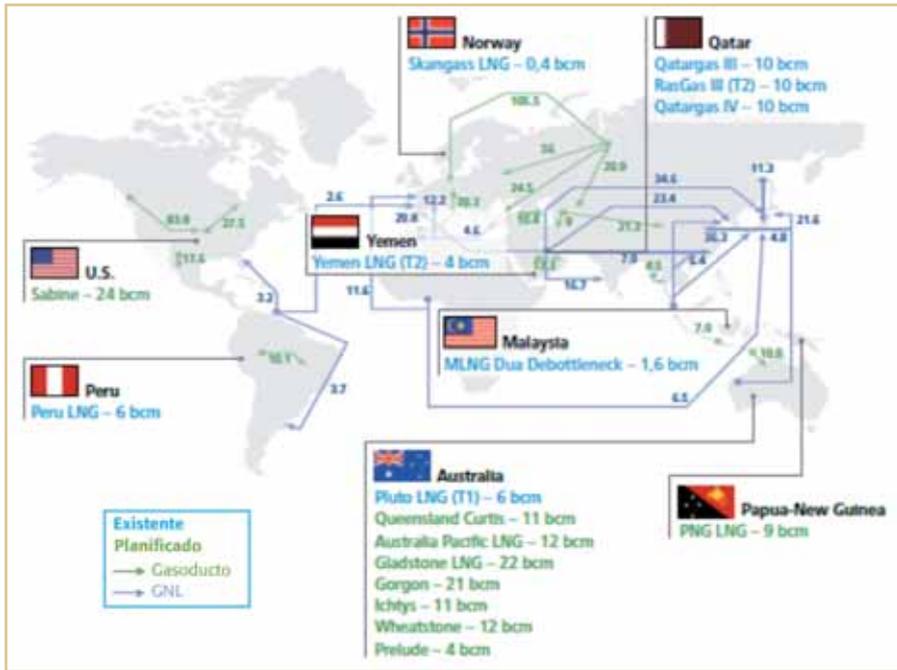
El *shale gas* es el tipo de gas encontrado en las formaciones sedimentarias de esquisto. Ha sido explotado con éxito en Estados Unidos y Canadá, que cuentan con grandes reservas. Otras reservas importantes se encuentran en China, Argentina, Argelia y México. La cuestión es si el exitoso modelo establecido en Norteamérica puede ser emulado en otras partes del mundo. Es preciso que confluyan diversas circunstan-

cias económicas, geológicas e institucionales para que esto suceda. Para que la cadena de exploración, producción y comercialización de gas no convencional sea eficiente es preciso contar con profesionales experimentados, así como con un sector servicios bien desarrollado. Para superar los retos tecnológicos y operativos que plantea la extracción de este recurso es indispensable la cooperación entre las empresas del sector, las universidades, los laboratorios y otros centros de innovación. Los elevados costes de las operaciones requieren unas condiciones más benévolas de crédito y financiación. Por su parte, los gobiernos necesitan fomentar la participación de las empresas privadas, aprobando leyes más favorables y creando oportunidades para la cooperación y la concesión de incentivos fiscales. Por último, es esencial el establecimiento de una infraestructura para el procesamiento y la distribución, haciendo viables nuevos mercados de consumo. Para 2040, se estima que un conjunto de nuevos competidores se habrá incorporado al mercado de Estados Unidos y Canadá. China ha anunciado un objetivo de producción de 100.000 millones de metros cúbicos anuales de *shale gas* para

Figura 16. El potencial de expansión del gas natural en el mundo

	Argentina	La región de “Vaca Muerta” contiene las segundas reservas de <i>shale gas</i> más grandes del mundo, superadas sólo por China, y en ella han invertido empresas tan diversas como Petrobras, ExxonMobil, Chevron y Shell.
	Brasil	Décimo país del mundo en reservas de <i>shale gas</i> , ya ha sacado a subasta bloques de exploración y producción de gas no convencional en la última ronda de la Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles (ANP).
	China	Con las mayores reservas mundiales de <i>shale gas</i> , el Gobierno chino se ha marcado un objetivo de producción de 100.000 millones de metros cúbicos para 2020, aprovechando las fuentes no convencionales de gas natural.
	México	Un cambio en la Constitución en julio de 2013 puso fin al monopolio de la empresa estatal Petróleos Mexicanos (PEMEX) con el objetivo de atraer más inversiones. El país alberga las sextas reservas de <i>shales gas</i> más abundantes del planeta.

Figura 17. Flujo del comercio mundial del gas natural y localización de las principales plantas de GNL. (2012, miles de millones de metros cúbicos)



y es preciso tener en cuenta las barreras y especificidades de cada país productor a la hora de formalizar acuerdos de exportación. Aún es necesario evaluar la competitividad real del gas natural licuado (GNL) en comparación con otras fuentes de energía, tomando como referencia los costes reales de licuefacción, regasificación y transporte. El papel de Estados Unidos como exportador también forma parte de la ecuación. Actualmente existen restricciones legales sobre la cantidad de gas que el país puede exportar. Pero, con la aprobación de la Administración de Barack Obama, ya se están construyendo algunas grandes infraestructuras de licuefacción que, cuando se terminen, podrán exportar gas natural a mercados estratégicos en Europa y Asia.

“El aumento de la producción de gas en Norteamérica ya ha empezado a atraer a compañías de fertilizantes y aluminio a la región”

2020. Argentina, que cuenta con las segundas reservas más importantes del mundo de *shale gas*, ya se ha convertido en base de operaciones de proyectos multinacionales. En México, que ocupa el sexto puesto mundial por volumen de reservas, el fin del monopolio de exploración de la compañía estatal Pemex en julio de 2013 ha allanado el camino para la inversión extranjera.

incrementando el suministro de este combustible (véanse las figuras 16 y 17). Existen algunas incertidumbres en lo que respecta a este mercado mundial potencial. La producción mundial tiene que aumentar para llevar el suministro hasta los mercados consumidores

La influencia de los productores tradicionales

Incluso en el actual contexto de gran incertidumbre, los principales productores mundiales de petróleo pueden seguir ejerciendo

¿Un mercado internacional para el gas natural?

Es posible imaginar la expansión de una red de distribución de gas natural a escala internacional, lo que aumentaría el peso de este recurso en la matriz mundial de la energía. Además de los gasoductos y las plantas que conectan algunos de los mayores centros productores con los mercados internacionales, se están construyendo otras infraestructuras de gran tamaño en Estados Unidos y Australia,

Figura 18. Crisis globales que han elevado el precio del petróleo en los últimos 40 años

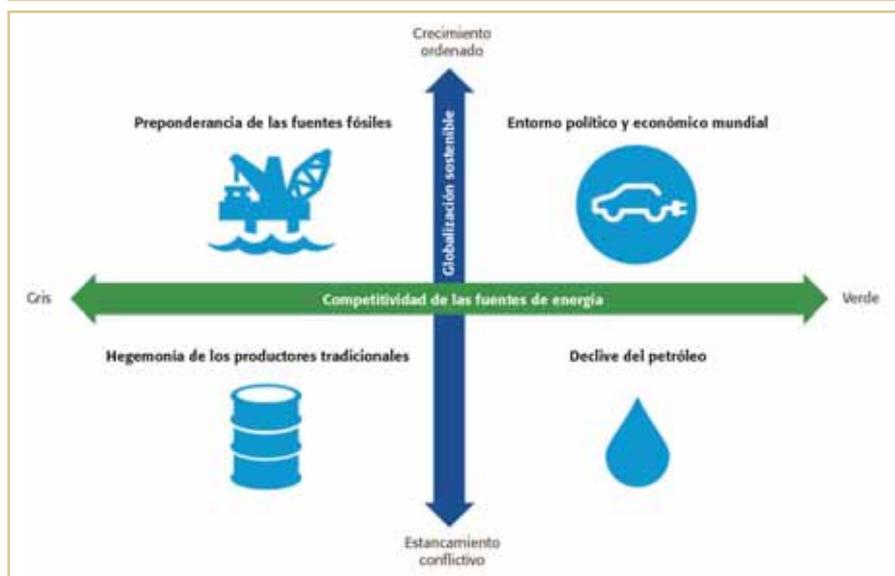
Año	Crisis	Impacto en el precio del barril de crudo
1973	Países de la OPEP aprueban un embargo a las exportaciones a EE.UU. y a otros países que apoyaron a Israel durante la guerra de Yom Kippur.	Incremento de 3USD (Oct 1973) a 12USD (Mar 1974)
1979	Drástica reducción en la producción Iraní tras el derrocamiento de Shah Reza Pahlevi.	Incremento de 15,85USD (Abr 1979) a 39,50USD (Abr 1980)
1990	Iraq invade Kuwait	Incremento de 17USD (Jul 1990) a 36USD (Oct 1990)

una influencia decisiva. El papel de los estados miembros de la Organización de los Países Exportadores de Petróleo (OPEP) y la recuperación de la capacidad de producción de México son factores importantes que deben tenerse en cuenta de cara al futuro. Según datos de la OPEP, los países miembros acaparaban en 2012 cerca del 81% de las reservas mundiales conocidas de petróleo. Por lo tanto, deberían seguir siendo los mayores proveedores de este recurso. No obstante, persiste la incertidumbre en lo que respecta al comportamiento del mercado. En muchas ocasiones en el pasado, la OPEP ha alterado el curso normal del suministro y el abastecimiento mediante la organización de embargos de exportación o, a la inversa, inundando el mercado con petróleo (como ocurrió en diciembre de 1980) y forzando la caída de precios (véase la figura 18).

“El incremento del PIB en los últimos años fue mayor en los países en desarrollo que en los desarrollados, lo que podría impulsar la demanda de energía en esas regiones”

En México, el reciente cambio en la legislación, que pone fin al monopolio de la compañía estatal Pemex, podría contribuir a dinamizar la producción. Se espera que el país produzca 4 millones de barriles diarios en 2025, convirtiéndose en el quinto productor mundial. Ello supondría una reversión del declive experimentado en los últimos años; mientras que en 2004 producía 3,4 millones de barriles diarios, ahora produce 2,5 millones. La nueva ley sobre el mercado del petróleo y el gas también creó el Fondo Mexicano del Petróleo, que administrará los recursos resultantes de la exploración. Sin embargo, todo esto depende de un cambio definitivo en la Constitución del país (que requiere el respaldo de la mayoría de los estados); la izquierda opositora ya ha anunciado

Figura 19. Principales incertidumbres y tendencias con respecto al futuro del sector del petróleo y el gas



que hará todo lo posible por deshacer los cambios anunciados.

Escenarios para el petróleo y el gas a escala mundial en 2040

La intersección de los ejes de incertidumbres críticas, junto con las tendencias que afectarán al panorama futuro de la industria, permite dibujar cuatro escenarios posibles para el sector del petróleo y el gas en los próximos decenios.

Escenario 1 Globalización sostenible

En este escenario, la relativa estabilidad geopolítica favorece el crecimiento económico y la cooperación comercial entre países. Dada la elevada demanda, las nuevas fuentes alternativas de energía —por fin viables económicamente— complementarían el suministro de combustibles convencionales. Se trata de un escenario en el que prevalece el crecimiento orde-

nado en el eje geopolítico y el futuro verde en el eje de competitividad de las fuentes de energía.

Este periodo de bonanza vendría impulsado por los países emergentes con condiciones demográficas favorables. La India relevaría a China como el “motor” del mundo, gracias a sus inversiones en infraestructura. México, Indonesia, Malasia, Vietnam, Colombia, Brasil y Turquía se situarían en segundo lugar, dada su demanda de materias primas y energía para mantener el crecimiento. A escala mundial, las tensiones regionales se suavizarían, promoviendo el progreso de las rondas de la Organización Mundial del Comercio y los acuerdos multilaterales. Con menos conflictos armados, las economías tendrían más margen para desarrollar e intercambiar bienes y servicios.

En respuesta al cambio climático, habría una mayor demanda de fuentes de energía renovables y limpias. Los vehículos eléctricos

cos y la generación de energía solar y eólica adquirirían mayor popularidad gracias a las innovaciones tecnológicas y las políticas públicas de apoyo institucional. Aumentaría el compromiso con los objetivos de reducción de las emisiones de CO₂, y más países trabajarían activamente para reducir sus propios problemas de contaminación y emisiones de CO₂. El mercado de créditos de CO₂ adquiriría mayor importancia, incluso en las economías emergentes.

Por último, el nuevo mercado mundial de gas natural licuado (GNL) despegaría impulsado por el auge de la producción en Estados Unidos, Australia, China, Argentina y la costa este de África. El GNL sería considerado un sustituto viable y más sostenible del petróleo, con menores costes y un menor impacto medioambiental, apto para satisfacer la creciente demanda de electricidad de los grandes parques de vehículos eléctricos, por fin viables en términos de autonomía, rendimiento y coste.

El impacto para Brasil de la globalización sostenible

El gran potencial de Brasil para generar energías alternativas —eólicas, biomasa y solar— podría explotarse, estableciendo los incentivos y marcos regulatorios adecuados para satisfacer la demanda de energía y sustituir el uso de centrales termoeléctricas menos sostenibles. El país tiene una tradición de décadas en el uso de biocombustibles, desde los tiempos del programa Pro Álcool; las innovaciones tecnológicas y los precios más competitivos (incluidos los del gas natural) podrían acercar este tipo de recurso a las industrias que aún dependen en gran medida del petróleo y sus derivados, como son los segmentos de producción de químicos y plásticos. Brasil también tendría grandes oportunidades para invertir en

una matriz más limpia, apostando por la expansión de los motores propulsados con etanol o biocombustible y por la incipiente (aunque cada vez más prometedora) flota de vehículos eléctricos. La sustitución del petróleo se aceleraría con un mayor uso del gas natural que, aprovechando la madurez del mercado mundial, la buena red de infraestructuras y la abundancia de suministro, podría convertirse en una alternativa más interesante desde un punto de vista tanto económico como medioambiental.

Escenario 2 El declive del petróleo

En este escenario asistiríamos al declive del petróleo como principal fuente en la matriz energética mundial. Se trataría de un mundo en el que las fuentes alternativas de energía ganarían peso, en un contexto de caída de la demanda de petróleo a causa del menor crecimiento económico, produciéndose paralelamente innovaciones y avances tecnológicos en el campo de las fuentes alternativas. El eje geopolítico se inclinaría hacia el extremo del estancamiento conflictivo, manteniéndose la hipótesis “verde” en el eje de la competitividad de las fuentes de energía.

China ralentizaría aún más su desarrollo, sin que surgieran otros países emergentes capaces de dar un nuevo impulso dinamizador. En las economías avanzadas, las crisis internas y la recesión obstaculizarían un retorno al crecimiento. Todo ello conduciría a un estancamiento mundial, con una caída de la demanda de energía y una preferencia por fuentes más baratas. Sería una oportunidad para el mercado de GNL. Dados sus menores costes (debido a la expansión de la infraestructura y los avances tecnológicos) y su elevada disponibilidad (con Estados Unidos como país

exportador y una mayor producción de países como Australia, China, Argentina, Tanzania y Mozambique), el gas natural se convertiría en una alternativa cada vez más viable y real.

Además, el gas natural es más limpio que el petróleo, lo que constituye un elemento importante de este escenario. Dada la creciente preocupación sobre el cambio climático, la comunidad internacional se uniría a fin de crear un contexto más favorable para los combustibles alternativos. La legislación que restringe la emisión de contaminantes se endurecería, incluso en los países emergentes, y el mercado de créditos de CO₂ se consolidaría. De este modo, el petróleo perdería relevancia en la matriz de la energía.

En el contexto geopolítico, el resurgimiento de los conflictos internos y externos sería otro factor que dificultaría el desarrollo económico. Las protestas y las crisis institucionales en Oriente Medio, Latinoamérica y Europa se agravarían y “contaminarían” a otras regiones.

El impacto para Brasil del declive del petróleo

Con una demanda más reducida de petróleo y un mayor suministro de gas natural, la tendencia sería la caída en los precios de ambas materias. Y si el precio cae demasiado, la extracción de petróleo de los depósitos presalinos de Brasil sería económicamente inviable. Si la opción del gas fuera viable, este recurso podría asumir las funciones que cumple hoy en día el petróleo, como materia prima utilizada en varias industrias y como combustible. Por lo tanto, sería necesario ampliar la actual infraestructura del sector, tanto en Brasil como en el resto de Latinoamérica. En el frente medioambiental, el etanol y el

biocombustible dominarían el mercado del automóvil, con una cuota creciente de los vehículos eléctricos. La generación de energía podría encontrar en la biomasa y la reanudación del programa nuclear alternativas a los hidrocarburos, mejorando también el equilibrio en el mercado de créditos de CO₂.

Escenario 3 La hegemonía de los productores tradicionales

Políticamente, este escenario es similar al número 2: las tensiones políticas en varios rincones del planeta no cederían y China y otros países emergentes seguirían estancándose, lo que contribuiría a una caída de la demanda mundial. La diferencia sería que los países que actualmente dominan el mercado del petróleo y el gas seguirían ejerciendo poder en 2040, con un petróleo que seguiría ocupando un lugar preponderante en la matriz mundial de la energía. Sería un escenario en el que la hipótesis del estancamiento conflictivo se combinaría con el extremo gris del eje de la competitividad de las fuentes de energía.

A pesar de los cada vez más evidentes efectos del cambio climático, no se produciría una tendencia mundial de sustitución del petróleo por otras fuentes. El bajo crecimiento económico disuadiría la inversión en tecnología de fuentes de energía alternativas y restringiría la capacidad de los gobiernos para conceder subvenciones o establecer marcos regulatorios que podrían afectar negativamente al crecimiento económico; en consecuencia, soluciones como los vehículos eléctricos y la energía solar no se consolidarían a gran escala.

Una recesión mundial retrasaría la creación de un mercado internacional de GNL.

La falta de recursos para la exploración y la construcción de las infraestructuras necesarias (plantas de licuefacción y regasificación, gasoductos) impediría que países como China y Argentina pudieran sacar el máximo partido a sus reservas. El mercado del gas seguiría estando restringido a las actuales regiones productoras (como EE. UU.), que atraerían a las industrias intensivas en energía en detrimento de otras regiones del planeta.

Dada la menor competitividad del GNL frente a las fuentes de petróleo no convencionales y otras fuentes de energía alternativas o renovables, el petróleo mantendría su relevancia. Los países de la OPEP seguirían controlando el suministro mundial, manteniéndose relativamente inmunes a las tensiones políticas regionales.

Los efectos en Brasil de la hegemonía de los productores tradicionales

Si los precios controlados por la OPEP se mantuviesen en niveles bajos, ello podría perjudicar a la explotación de las reservas presalinas. Si llegara a cuestionarse la viabilidad económica de los depósitos presalinos, el país podría volver a convertirse en un importador neto de combustible. En este contexto, los planes de exploración de petróleo y gas tendrían que ser revisados por los operadores. En su búsqueda de reservas competitivas de petróleo y gas para su exploración y producción, la industria brasileña podría mirar hacia otros países latinoamericanos, como Argentina, Bolivia, Perú y México. En ausencia de un suministro mundial de GNL, podrían abandonar el mercado las compañías que tienen una gran dependencia de este recurso. Estas compañías migrarían a otros países, como Estados Unidos, en los que el suministro de este recurso es más fiable y económico. Estos cambios contribuirían

a una nueva definición de la dirección del segmento del petróleo y el gas en Brasil. Una menor demanda combinada con el aumento de la oferta conduciría a una reducción de los precios y crearía un escenario adverso. Los ajustes en la dirección de las empresas, el recorte de costes y un mayor énfasis en la eficiencia operativa estarían a la orden del día.

Escenario 4 Predominio de las fuentes fósiles

En el cuarto escenario, el eje geopolítico volvería a tender hacia el crecimiento ordenado, mientras que el de la competitividad de las fuentes de energía tendería hacia el extremo gris. Los vectores de energía alternativa no se consolidarían como opciones viables y el gas natural no se comercializaría a través de un mercado internacional. De este modo, las fuentes de origen fósil se multiplicarían, sumándose a la exploración de petróleo y gas convencional para satisfacer la creciente demanda de las economías emergentes.

Al igual que en el primer escenario, las inversiones en infraestructura harían de la India la locomotora de la economía mundial. El impulso dinamizador también vendría de los países emergentes en proceso de industrialización, especialmente aquellos con condiciones demográficas favorables (México, Indonesia, Malasia, Vietnam, Colombia, Brasil y Turquía, con poblaciones jóvenes y en aumento). La estabilidad política mundial supondría una base sólida para la cooperación internacional, un mayor intercambio internacional de bienes y servicios y la consecuente aceleración del crecimiento del PIB mundial.

Ante una demanda más acelerada, la producción de petróleo convencional seguiría siendo elevada, pero aparecerían nuevas fuentes fósiles en el panorama. El petróleo no convencional (*tight oil* y *shale oil*) ganaría

terreno en Estados Unidos y contribuiría a un aumento de la producción de más del 50% en dicho país hacia finales de la década de 2040. Los retos operativos que plantea la exploración en aguas profundas y regiones inhóspitas, como la zona presalina de Brasil y la región del Ártico, se superarían, lo que se traduciría en un mayor suministro al mercado. La expansión multinacional de las compañías de petróleo en los países emergentes (China, Brasil y la India) y las operaciones locales de las principales compañías estadounidenses serían estrategias relevantes. Además, el carbón seguiría teniendo un peso importante en la matriz mundial de la energía.

La abundancia de petróleo dificultaría la consolidación de las fuentes de energía alternativas como una opción realmente competitiva. Los vehículos eléctricos, las placas solares y los generadores eólicos seguirían siendo opciones más costosas y complejas, sin gran relevancia. El suministro de gas natural no variaría mucho respecto al momento actual. Este recurso continuaría teniendo un precio competitivo en las regiones productoras, pero no constituiría un mercado mundial. El suministro internacional se reduciría, dado el mantenimiento de las limitaciones a las exportaciones de Estados Unidos y las dificultades de producción en África, Asia y Sudamérica. El coste de extraer y procesar el GNL seguiría siendo elevado.

Los efectos en Brasil de la prevalencia de las fuentes fósiles

Con unos precios del petróleo elevados, la extracción de depósitos presalinos sería económicamente más interesante. Brasil se convertiría en un exportador neto de combustible. El éxito de Brasil convertiría al país en destino de la inversión extranjera; las empresas chinas e indias se interesarían más por las siguientes rondas de subasta de bloques de exploración. Podríamos asistir a

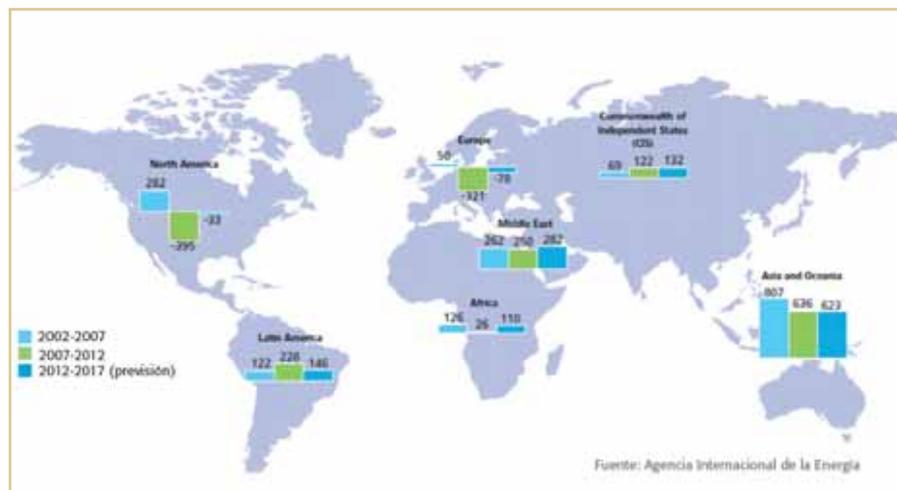
un crecimiento del sector nacional del gas no convencional. El país cuenta con las décimas reservas más abundantes de *shale gas* del mundo y el desarrollo de la producción local abastecería a los consumidores que no tienen acceso al gas natural de otras partes del planeta. El consecuente aumento en el suministro de combustible impulsaría el desarrollo de infraestructuras en el sector; la red de gasoductos y el parque de unidades de procesamiento se ampliarían, en paralelo al aumento de la demanda de producto.

Escenario base de Deloitte MarketPoint

Previsión de la producción hasta 2040

A partir de los cuatro escenarios de la sección anterior, el estudio de Monitor Deloitte presenta un “escenario objetivo” que presenta similitudes con los descritos previamente. Para elaborar las previsiones de precios y producción del petróleo y el gas hasta 2040, nos hemos basado en la hipótesis de que los combustibles fósiles continuarán siendo la

Figura 20. Incremento medio de la demanda mundial de petróleo entre 2002 y 2017 (millones de barriles diarios – bpd)



principal fuente de energía en el mundo. En este escenario, el mercado mundial de gas natural empezará a consolidarse debido a la convergencia de los precios del GNL y a la construcción de infraestructuras. Las fuentes alternativas se utilizarán en nichos de mercado durante los primeros años e irán ganando terreno lenta y progresivamente a lo largo del periodo objeto de análisis.

En la esfera geopolítica, el escenario predice que los conflictos armados y las disputas entre países seguirán teniendo un carácter regional, sin alcanzar dimensiones globales. Esto con-

tribuirá a una aceleración de la economía y una mayor demanda energética. Se firmarán nuevos acuerdos comerciales, las decisiones de las rondas de la Organización Mundial del Comercio se tomarán más rápidamente y se intensificará la colaboración entre los distintos bloques económicos. Estados Unidos mantendrá su hegemonía geopolítica, aunque en un mundo claramente multipolar.

Algunas economías emergentes, como la India, México, Indonesia, Malasia, Vietnam, Colombia, Brasil y Turquía, liderarán el crecimiento mundial, asumiendo un papel cada

vez más relevante. La India, que acelerará sus inversiones para abordar sus problemas de infraestructura, adelantará a China como “motor” del desarrollo mundial. Lo que estos países tienen en común es una población joven y en aumento. Dados sus mayores niveles de crecimiento económico, estos países, junto con los de Oriente Medio, impulsarán también la demanda energética (véase la figura 20).

El suministro de petróleo seguirá siendo abundante, pero los (elevados) precios se mantendrán bajo el control de la OPEP (véase la figura 22). Se prevé que los estados miembros representen el 47% de la producción mundial de petróleo en 2038. Esta presión sobre los precios debería conducir a la exploración de reservas no convencionales. Tanto el shale oil en Estados Unidos como la producción en aguas ultraprofundas (depósitos presalinos en Brasil, el Ártico, el Golfo de México, África occidental, especialmente Angola) ganarán terreno. La exploración marina de hidratos de gas —formaciones de cristales de hielo que contienen moléculas de gas— empezará a emerger, a finales del periodo analizado, como una alternativa económica para el suministro de gas.

La tendencia hacia un mercado mundial de GNL se consolidará, con Australia —que ha invertido grandes recursos en plantas y gasoductos— situada a la cabeza de los países exportadores. En lo que respecta a las fuentes de energía alternativas y renovables, no se producirá un uso generalizado debido a su menor competitividad como consecuencia de la abundancia de recursos convencionales. No obstante, aunque sus aplicaciones iniciales sean marginales, con el tiempo, las fuentes alternativas aumentarán su cuota de participación en el mercado, llegando incluso a sustituir parte de la actual demanda de carbón, cuya importancia en la matriz energética debería reducirse.

Figura 21. Previsiones de la producción mundial de petróleo por región (millones de barriles diarios)

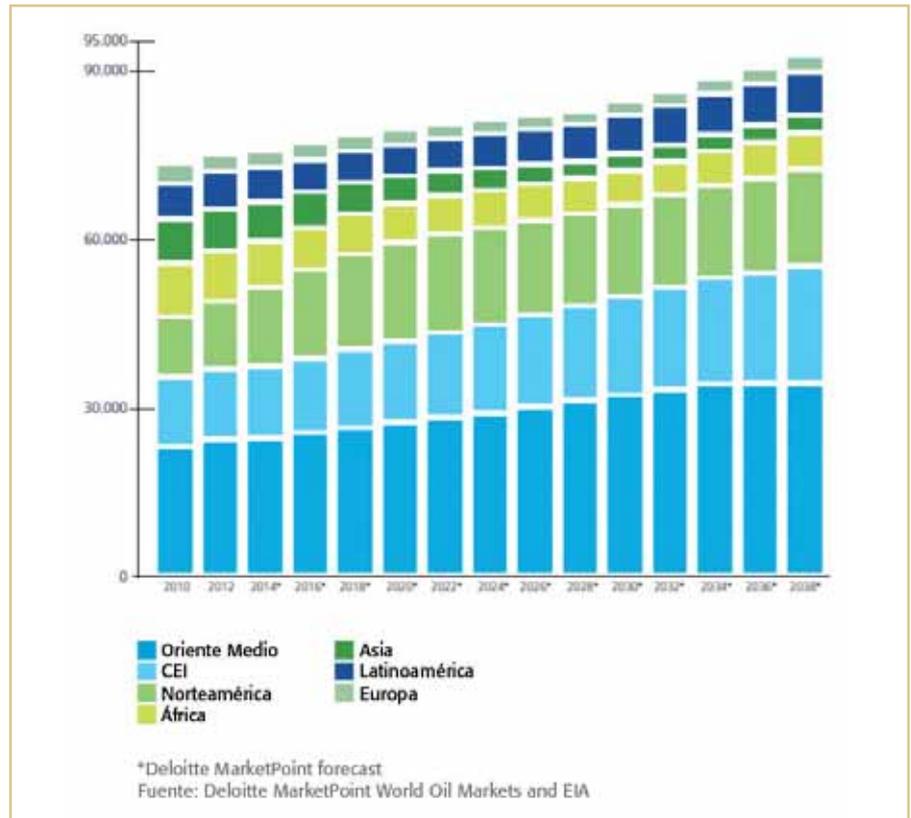


Figura 22. Reservas de shale oil técnicamente recuperables (miles de millones de barriles)

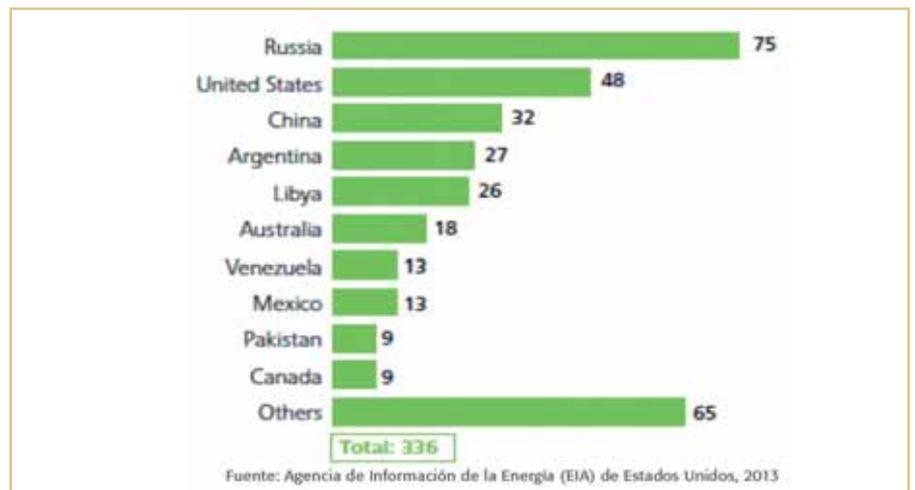
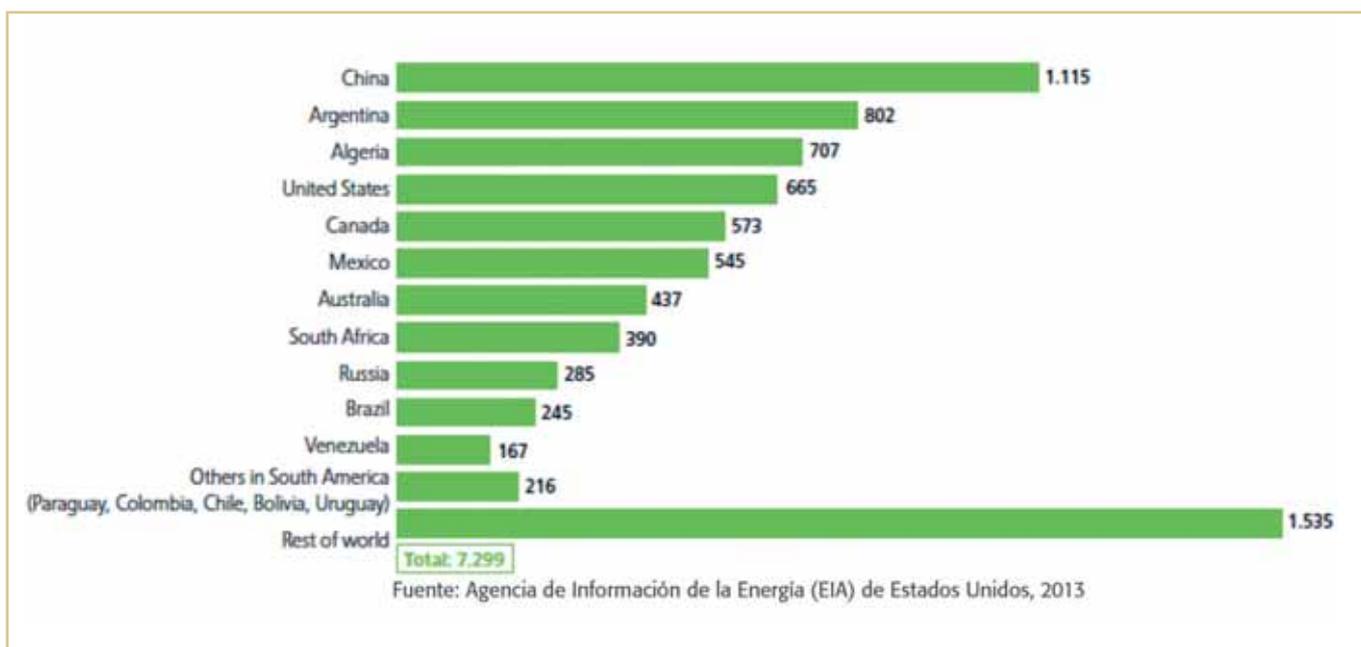


Figura 23. Reservas de *shale gas* técnicamente recuperables (Tcf – billones de pies cúbicos)



Tendencias en la producción mundial de petróleo y gas

El escenario base previsto por Monitor Deloitte supone que la demanda mundial de petróleo alcanzará los 100 millones de barriles diarios en 2040. La producción mundial de crudo debería aumentar a un ritmo medio del 1% anual; los países de la OPEP probablemente superarán este porcentaje, con un crecimiento anual de la producción del 1,4%. Esto permitirá a la organización incrementar su cuota de producción mundial desde el 42% actual hasta el 47% para 2038. Como tendencia principal, se producirá un aumento de la producción en los países de Oriente Medio y el Mar Caspio, así como en Rusia y los países de la antigua Unión Soviética. La producción debería mermar en África y Asia; en Sudamérica, la previsión de crecimiento es la misma que para los países de la OPEP (1,4%).

“China, México, Argentina y Brasil podrían erigirse como potencias en la producción y exportación de gas natural en las próximas décadas”

Se estima que entre 2014 y 2030 las exportaciones de petróleo de Latinoamérica se triplicarán, impulsadas en un primer momento por las reservas presalinas de Brasil y, a lo largo del próximo decenio, por la mayor participación de Venezuela y México. En otros países como Colombia y Perú, la producción también crecerá, pero no tendrá un impacto relevante en las exportaciones de la región.

Estados Unidos alcanzará su producción máxima de 10 millones de barriles diarios en 2020. El crecimiento de la producción de petróleo y gas extraídos de reservas no convencionales alcanzará su nivel máximo en esa fecha. La mayor producción de los

campos del Golfo de México y la extracción de petróleo de las arenas bituminosas de Canadá contribuirán a incrementar la producción total de Norteamérica, convirtiendo a esta región en líder mundial de la producción de energía durante los próximos decenios.

Las reservas de *shale oil* y de *shale gas* cobrarán más importancia en los próximos años (véanse las figuras 22 y 23). Rusia, Estados Unidos y China encabezan la lista de países con las mayores reservas de petróleo no convencional. China, Argentina y Argelia cuentan con las reservas más prometedoras de *shale gas*. Restan, no obstante, grandes retos por superar para la extracción de gas. Existen riesgos medioambientales relacionados con el proceso de la fracturación hidráulica y la gestión del agua; inseguridad jurídica en algunas regiones e incertidumbres relativas al entorno de negocio; además de escasez de mano

de obra, infraestructura, servicios y soluciones tecnológicas.

“La población mundial seguirá creciendo y, junto con las iniciativas para promover la eficiencia energética, supondrá uno de los principales motores del incremento previsto de la demanda de energía”

Al consolidarse como exportadores de gas natural, los países de Norteamérica deberían buscar mercados que paguen precios más altos. La tendencia es enviar la producción del Golfo de México a Asia, creando una ruta del GNL que una el Atlántico y el Pacífico mediante la ampliación del Canal de Panamá. Se estima que a partir de 2017 grandes cantidades de GNL llegarán al mercado como resultado del crecimiento previsto de la demanda, que alcanzaría el

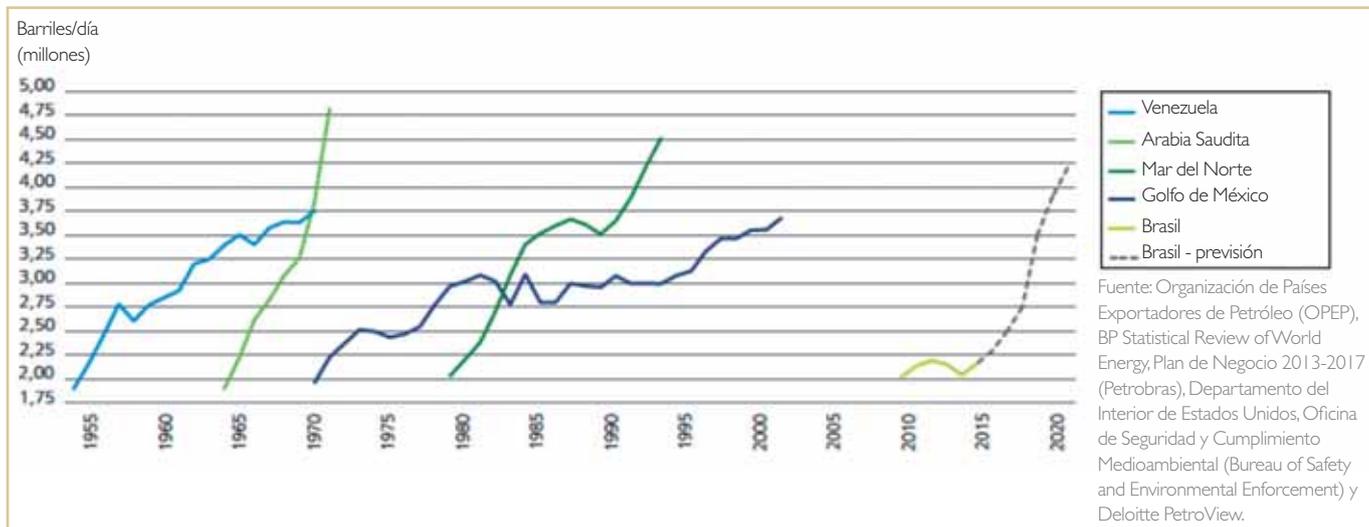
2,6% anual. El mismo año, Australia debería consolidarse como primer país exportador de este recurso, superando a Qatar como principal exportador de GNL a escala mundial. La creciente participación de Estados Unidos en el mercado indica que Norteamérica será la próxima gran fuente mundial de GNL. Este auge coincidirá con un declive de la producción en Europa (debido a las restricciones medioambientales y al bajo potencial geológico) y con la aparición de nuevos proveedores en África oriental (especialmente Mozambique y Tanzania), Venezuela e Irán. Todo ello permitirá duplicar la capacidad mundial de la industria de licuefacción de gas natural, con una producción total estimada de más de 1.982 millones de metros cúbicos diarios en 2038.

Para que Estados Unidos se afiance como exportador de gas natural, será necesario

que haga uso de las reservas de energía que el país debe mantener por imperativo legal. Existe un desequilibrio entre la oferta y la demanda, fruto del exceso de capacidad de generación de energía provocado por el lento crecimiento económico y la ausencia de nueva demanda. Dado el sustancial crecimiento previsto de los márgenes de reservas, el gas natural disponible estará listo para su exportación. En nuestro modelo, el marco legal de EE. UU. se modificaría para permitir la exportación de hidrocarburos. La desaparición de las centrales de carbón termoeléctricas también debería tenerse en cuenta: en los próximos 10 años, se retirarán de la red más de 30GB suministrados por las centrales de carbón termoeléctricas, que darán entrada a la generación basada en gas natural, y dando cabida igualmente a los generadores eólicos.

Figura 24. Lo más destacado de cada periodo

Durante los próximos diez años, Brasil podría alcanzar el mismo nivel de crecimiento de la producción de petróleo experimentado por otras regiones del mundo durante el siglo XX. Este crecimiento se registró, entre otras regiones, en Venezuela en los años cincuenta, Arabia Saudí en los sesenta, el Golfo de México (sector estadounidense) en los setenta y el Mar del Norte en los ochenta. Durante los próximos diez años, Brasil podría alcanzar el mismo nivel de crecimiento de la producción de petróleo experimentado por otras regiones del mundo durante el siglo XX. Este crecimiento se registró, entre otras regiones, en Venezuela en los años cincuenta, Arabia Saudí en los sesenta, el Golfo de México (sector estadounidense) en los setenta y el Mar del Norte en los ochenta. Durante los próximos diez años, Brasil podría alcanzar el mismo nivel de crecimiento de la producción de petróleo experimentado por otras regiones del mundo durante el siglo XX. Este crecimiento se registró, entre otras regiones, en Venezuela en los años cincuenta, Arabia Saudí en los sesenta, el Golfo de México (sector estadounidense) en los setenta y el Mar del Norte en los ochenta.



En Sudamérica, Argentina liderará la demanda de gas natural en 2025. A pesar de su elevado potencial geológico y de contar con un mercado de consumo de gas desarrollado y una infraestructura de transporte de gas relativamente eficiente, la producción de *shale gas* en Argentina seguirá siendo incipiente. El país importará grandes cantidades de GNL de Bolivia hasta mediados de 2020, cuando los proyectos nacionales de *shale gas* empezarán cobrar envergadura. Brasil debería ser el principal consumidor de gas natural de la región, con incrementos regulares en la producción interna de GNL y un crecimiento de las importaciones de este recurso a partir de 2034. Venezuela también será un proveedor importante de GNL a partir de 2025, beneficiándose de los buenos precios y de su base de reservas de este gas, que exportará principalmente a Asia (al igual que Chile). Algunos grandes campos marinos de gas de Venezuela, en particular el proyecto Mariscal Sucre, empezarán a explotarse en los próximos años, y para mediados de 2020 podrían estar exportando GNL.

Los megaproyectos brasileños (y otros retos)

Brasil se ha marcado un ambicioso objetivo para los próximos decenios: ampliar su producción de petróleo de 2 a 4 millones de barriles diarios (bpd). Pocas regiones del mundo han experimentado un "salto" así y alcanzado el nivel de los 4 millones de barriles diarios. Venezuela dio su propio salto en 1950, alcanzando los 3,5 millones bpd. Arabia Saudí, que goza de unas condiciones geológicas excelentes, fue capaz de incrementar rápidamente su producción en la década de los sesenta. El sector norteamericano del Golfo de México consiguió aumentar su producción de 2 a 4 millones bpd en los setenta y los ochenta, aunque a un ritmo

más lento debido a la dispersión de sus reservas marinas. Los países del Mar del Norte fueron capaces de pasar de 2 a 4 millones bpd en los ochenta y los noventa, con un primer ciclo de crecimiento en el sector británico y un segundo ciclo en el sector noruego. El descubrimiento de inmensas reservas en la región presalina de las cuencas de Campos y Santos permitirá un crecimiento sostenido de la producción brasileña de hidrocarburos. Algunos campos gigantes situados por encima de la capa de sal (post-salinos), en depósitos turbidíticos siliciclásticos también requieren inversiones para desarrollar la producción. Para ello, se están llevando a cabo megaproyectos de inversión en aguas profundas y ultraprofundas. Al menos 15.000 millones de barriles serán extraídos de los campos de Marlim, Roncador, Parque das Baleias y Mexilhão (post-salinos); en cuanto a los depósitos presalinos, cabe citar los campos de Lula, Cernambi, Sapinhoá, Franco y Libra, entre otros. Estos enormes campos presalinos fueron descubiertos cerca de los dos centros de consumo más grandes del país, a 300 kilómetros del área metropolitana de Río de Janeiro y a 400 kilómetros del área metropolitana de São Paulo, donde se ubican algunas de las mayores refinerías del país, lo que facilita la logística y la distribución. Los retos logísticos son importantes, con plataformas marinas situadas a 300 kilómetros de la costa. Así como las dificultades técnicas que conlleva el producir a partir de depósitos que están a una profundidad de siete kilómetros, bajo una capa de sal de dos kilómetros. Todos estos factores dificultan enormemente la perforación de pozos. Pero esta complejidad está siendo superada gracias a la tecnología y a soluciones logísticas ingeniosas. Los depósitos no convencionales deberían empezar a tener un mayor impacto en el panorama energético. El país cuenta con las décimas mayores reservas de este tipo de gas y se ha constatado el potencial de varias

cuencas sedimentarias. La Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles (ANP) ya incluyó bloques con potencial de *shale gas* natural en la ronda de subastas celebrada en noviembre de 2013. Un obstáculo para aprovechar este recurso es la falta de infraestructura de distribución. Esta cuestión podría resolverse utilizando el gas para generar energía eléctrica que, a su vez, alimentaría el sistema integrado de distribución, de alcance nacional. La sustitución de las centrales termoeléctricas que utilizan petróleo o carbón por otras que utilicen gas en regiones remotas, particularmente en la Amazonia, podría incrementar la eficiencia energética y reportar beneficios medioambientales. Otro reto es la revitalización de campos maduros que han superado su pico de producción y que actualmente producen mucha agua. Si se invierte lo suficiente en instalaciones que permitan gestionar grandes volúmenes de fluidos (petróleo, gas y agua), en la reactivación de pozos aplicando técnicas modernas para estimular los depósitos y en la perforación de nuevos pozos, es posible ampliar la vida útil de los campos de las cuencas en tierra firme de Recôncavo (en Bahía), Sergipe-Alagoas y Potiguar. También hay campos marinos maduros, particularmente en la cuenca de Campos. Para que estos campos, que han estado produciendo durante décadas, alcancen de nuevo sus picos de producción históricos, será necesario aplicar estrategias de explotación específicas para campos maduros, orientadas a aumentar el volumen de producción y fomentar el uso de tecnologías apropiadas para este tipo de campo. La revitalización de estos campos, con un coste menor por barril que el de los megaproyectos marinos, podría dar un nuevo impulso a las regiones en las que están ubicados, especialmente en el noreste de Brasil, generando puestos de trabajo e ingresos en áreas que estaban perdiendo poco a poco relevancia económica en los últimos decenios. ■