

## ANÁLISIS DE ENERGÍA

# Los precios del gas natural en EE.UU. tras el *boom* del esquisto

Kan Chen / Marcial Nava

14 de marzo de 2018

- La producción de esquisto alteró de un modo radical la relación entre los precios del petróleo y el gas natural
- Pese a que la mayor parte del gas natural producido se consume en el país, las exportaciones también han aumentado
- Cabe esperar que los precios del gas natural Henry Hub experimenten un incremento progresivo, estimulados por la fortaleza de la demanda

El propósito de este informe es ofrecer una descripción general de las tendencias que afectan a la relación a largo plazo entre los precios del gas natural y el petróleo crudo, así como presentar nuestras previsiones con respecto al precio al contado del gas natural Henry Hub (HH).

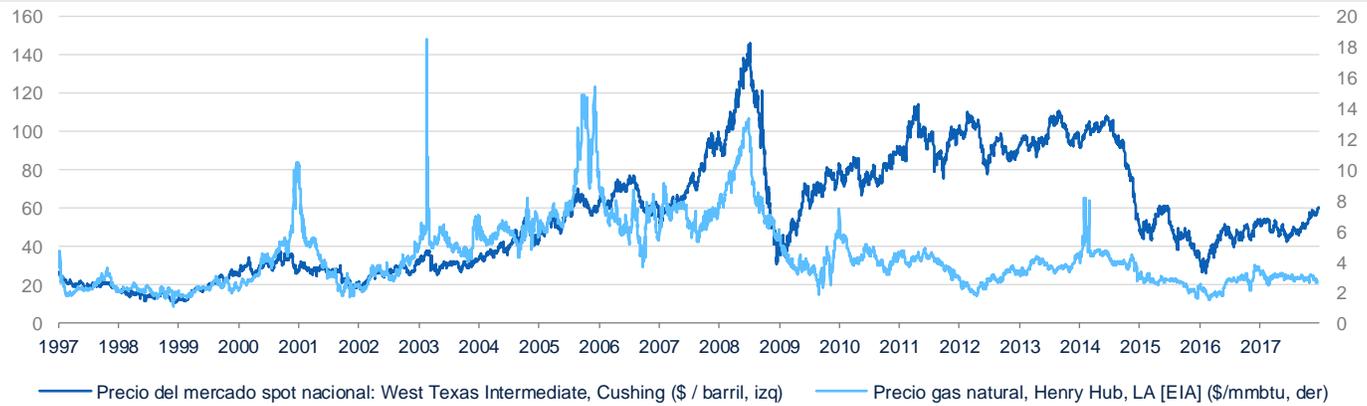
## Relación entre el precio del petróleo crudo y el del gas natural

Una inspección visual del precio del petróleo crudo West Texas Intermediate (WTI) y el gas natural Henry Hub (HH) desde 1997 (Gráfica 1) revela dos fases diferentes: en la primera (de 1997 a 2008), los precios se mueven en la misma dirección, mientras que en la segunda (desde 2009 hasta la actualidad) se aprecia un debilitamiento de ese movimiento conjunto, dando la impresión de cada una de estas materias primas sigue su propio camino. La fuerte correlación de la evolución de los precios observada en el primer período ha inspirado una serie de estudios anteriores que hacen hincapié en la capacidad de sustitución entre el petróleo crudo y el gas natural en el lado de la demanda (Brown y Yücel, 2008). Además, la dinámica del mercado del gas natural estaba condicionada de un modo fundamental por el petróleo crudo debido al tamaño de su mercado mundial. En consecuencia, esta relación tan estable entre los precios de ambas materias primas implicaba que la evolución de los precios del gas natural podía predecirse directamente como una proporción de los precios del petróleo crudo (regla general) o, de forma indirecta, como proporción del precio de otros combustibles competidores en el mercado final (paridad de precios).

Sin embargo, la “desvinculación” de precios que se produce en el segundo período indica que los factores que influyen en la oferta y la demanda de gas natural han experimentado un cambio significativo y que el petróleo crudo ha perdido peso en la determinación de los precios del gas natural (Batten *et al.*, 2017). Conviene mencionar que la ruptura de la relación coincide con un rápido aumento de la producción de ambas materias primas como consecuencia del uso comercial de la fracturación hidráulica y de la perforación horizontal (Gráfica 2), lo que se ha denominado “el *boom* del esquisto”. Puesto que la variación correlativa de

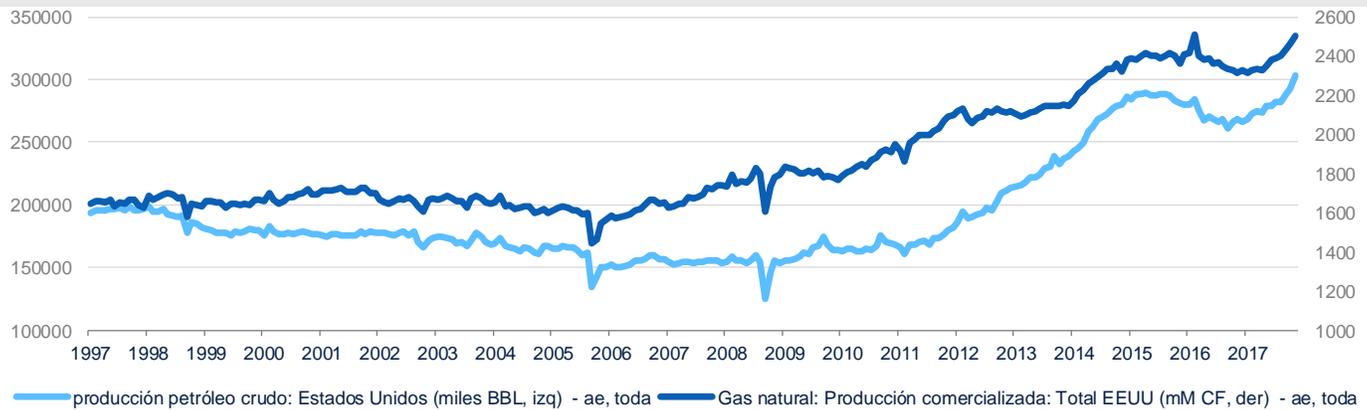
los precios del petróleo y el gas natural ha perdido fuerza y estabilidad, es necesario recurrir a variables adicionales y a técnicas más elaboradas para elaborar predicciones fiables de los precios del gas natural.

**Gráfica 1.** Precios del petróleo crudo y el gas natural en EE.UU.



Fuente: BBVA Research y Haver Analytics

**Gráfica 2.** Producción de petróleo crudo y gas natural en EE.UU.

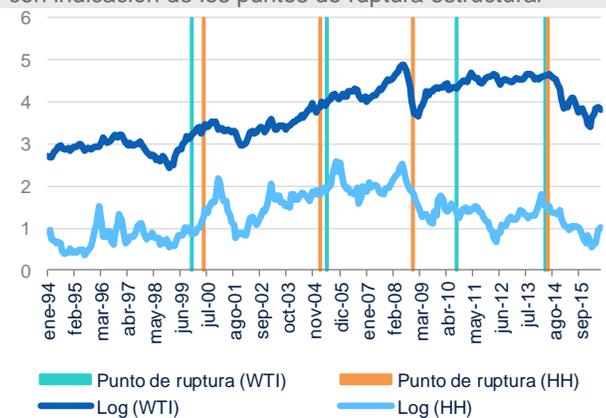


Fuente: BBVA Research y Haver Analytics

Para entender mejor la desvinculación de los precios del petróleo y el gas natural, aplicamos en nuestro análisis la metodología descrita en Bai & Perron (2003) para detectar puntos de ruptura (cambios de tendencia) en los precios de ambas materias primas. Asimismo, incorporamos la producción de gas natural a nuestro modelo a fin de arrojar luz sobre el efecto que tuvo el *boom* del esquisto sobre la dinámica de los precios del gas natural.

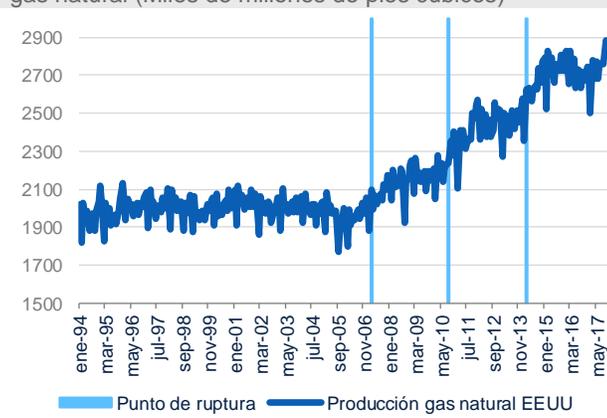
La Gráfica 3 muestra que los precios del crudo y el gas natural experimentaron dos cambios de tendencia antes de 2008, y que ambos se produjeron en un período relativamente breve. Esto concuerda con las pruebas que demuestran la existencia de una relación a largo plazo entre ambas variables. Sin embargo, el análisis estadístico pone de manifiesto que el tercer punto de ruptura de los precios del gas natural y el petróleo crudo se produjo en años diferentes. Por un lado, entre junio de 2008 y septiembre de 2009 los precios del gas natural se redujeron de 12,3 \$/mmbtu a 2,69 \$/mmbtu, tras lo que se recuperaron rápidamente en torno a 3,42 \$/mmbtu antes de volver a disminuir con lentitud hasta niveles más bajos. El punto de ruptura estimado al utilizar el algoritmo de Bai-Perron se produjo en noviembre de 2007. Por su parte, dado que los precios del petróleo crudo se caracterizaron por una extrema volatilidad en el mismo período, este mismo algoritmo calcula que el punto de ruptura tuvo lugar en septiembre de 2010. La diferencia en cuanto a las estimaciones del punto de ruptura sugiere que los descensos de precios que se produjeron a finales de 2008 tuvieron implicaciones diferentes para los mercados del petróleo crudo y el gas natural. En el primer caso, el crudo vivió simplemente un período de intensa fluctuación de precios, mientras que para el gas natural fue el comienzo de una tendencia descendente más prolongada. Por último, como se puede apreciar, los precios de ambas materias primas sufrieron una ruptura de tendencia similar a principios de 2014. Como ilustra la Gráfica 4, el cambio estructural en los precios coincide con un cambio estructural en la producción de gas natural, asociado al *boom* del esquisto.

**Gráfica 3.** Precios del petróleo crudo y del gas natural, con indicación de los puntos de ruptura estructural



Fuente: BBVA Research

**Gráfica 4.** Cambio de tendencia en la producción de gas natural (Miles de millones de pies cúbicos)



Fuente: BBVA Research

Con el fin de verificar la existencia de una relación a largo plazo (cointegración) entre los precios del petróleo crudo y el gas natural, estimamos una serie de modelos de corrección de errores de vectores (VECM, por sus siglas en inglés) con dos especificaciones de modelo diferentes para tres períodos de muestra (Tabla 1). Un grupo de modelos (las ecuaciones (1), (3) y (5)) incluye dos factores que afectan a la determinación de los precios del gas natural: los precios del petróleo crudo y la producción nacional de gas natural. Otro grupo de modelos (las ecuaciones (2), (4) y (6)) representan la visión general que adoptaban los estudios antes de 2008, que ponía el acento en el papel dominante del petróleo crudo en la determinación del precio del gas natural.

Los resultados de las regresiones calculadas para el período de muestra anterior a 2008 (ecuaciones (3) y (4)) concordaban con las conclusiones de estudios anteriores sobre los precios del gas natural: 1) el movimiento de los precios de HH y WTI seguía prácticamente una relación 1 a 1, y 2) los precios del gas natural no dependían de la cantidad de gas natural producido. Como argumentaban Brown y Yücel (2008), el gas natural puede ser sustituido fácilmente por productos de petróleo cuando su precio es excesivamente elevado. Por tanto, en el punto de equilibrio, el precio del gas natural debería estar correlacionado con el del petróleo crudo.

**Tabla 1.** Coeficientes seleccionados para la ecuación de cointegración de los modelos VECM

	Regresiones con y sin producción de gas natural					
	Marzo 1994 – Agosto 2017		Marzo 1994 – Diciembre 2007		Enero 2008 – Noviembre 2017	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Precios del gas natural Henry Hub	1	1	1	1	1	1
Precios del petróleo crudo WTI	-0,80***	-0,51**	-0,99***	-0,99***	-0,46*	-1,17***
Producción de gas natural	2,96***		-5,6		2,08**	
Constante	-21,08	0,61	44,53	2,02	-15,49	3,75

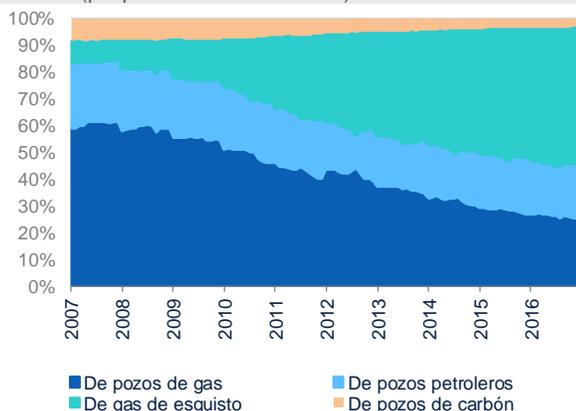
Nota: \* p<0,01 \*\*p<0,05 \*\*\*p<0,10.  
Fuente: BBVA Research

Sin embargo, la estrecha relación que mantenían los precios de estas dos materias primas se debilitó tras el *boom* del esquisto. Dado el aumento galopante de los precios del crudo y el fuerte crecimiento que experimentó la producción de gas natural con posterioridad a 2008, cada vez resultaba más complicado sustituir el gas natural por productos de petróleo. Por consiguiente, el precio del gas natural debía reflejar la dinámica de su propio mercado. Para el período de muestra de 2008 a 2017, la ecuación (6) parece sugerir que el precio del crudo desempeñó un papel todavía más significativo tras el *boom* del esquisto. Sin embargo, tanto la significación estadística como la magnitud del coeficiente de regresión cayeron cuando se incluyó en el modelo la producción de gas natural (ecuación (5)). Es decir, en el modelo excesivamente simplificado (6), el aumento del precio del crudo que se produjo tras la Gran Recesión ocurrió al mismo tiempo que el incremento de la producción de gas natural, lo que provocó una sobrestimación de su efecto sobre los precios del gas natural. No obstante, una vez que se tuvo en cuenta la producción de gas natural, el vínculo entre los precios de ambas materias primas se debilitó.

## Evolución del mercado estadounidense de gas natural después de 2007

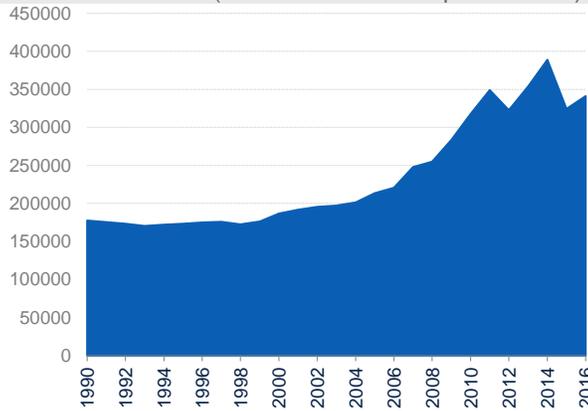
La industria del gas natural ha experimentado un auge espectacular de su productividad debido a la introducción de la fracturación hidráulica y de la perforación horizontal, que permiten acceder a enormes reservas ubicadas en formaciones de esquisto. Entre 2008 y 2016, las reservas comprobadas<sup>1</sup> aumentaron un 34%, situándose en 341,1 billones de pies cúbicos (Bpc). Un 62% de ellos (209,8 Bpc) están situados en formaciones de esquisto. Entre 2008 y 2017, la producción de gas natural comercializada aumentó un 36,5%, alcanzando los 28,8 Bpc. Hoy en día, en torno a la mitad de la producción de gas natural de EE.UU. proviene de formaciones de esquisto.

**Gráfica 5.** Extracciones brutas de gas natural en EE.UU. (proporción sobre el total)



Fuente: BBVA Research y Haver Analytics

**Gráfica 6.** Reservas comprobadas de gas natural húmedo en EE.UU. (miles de millones de pies cúbicos)



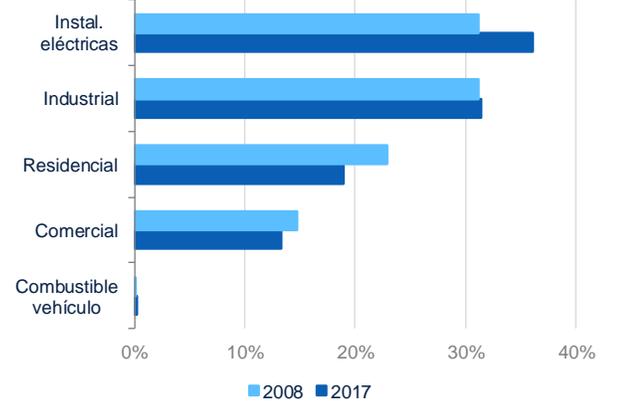
Fuente: BBVA Research y Haver Analytics

La abundancia generada por el “boom del esquisto” y el consiguiente descenso de los precios alentó a consumir una mayor cantidad gas natural (un 28% más en el período anteriormente citado). Por sectores, el consumo de gas natural creció principalmente en el del suministro eléctrico (62%), impulsado por la reducción de los precios y por una normativa medioambiental más estricta que incentivaba la sustitución de las centrales de carbón por las de gas natural. Como resultado de ello, el peso del gas natural en la producción de electricidad aumentó del 30% al 36%. Se espera que el gas natural se convierta en el combustible más importante en EE.UU., llegando a cubrir un 40% de las necesidades totales de energía del país en 2040<sup>2</sup>.

1: “Las reservas comprobadas de gas natural a 31 de diciembre de un año dado son las cantidades estimadas de gas natural que, a través de datos geológicos y de ingeniería, se demuestra con un nivel de certeza razonable que se pueden recuperar en el futuro de los depósitos naturales de petróleo y gas en las condiciones económicas y operativas vigentes en ese momento”. Fuente: EIA

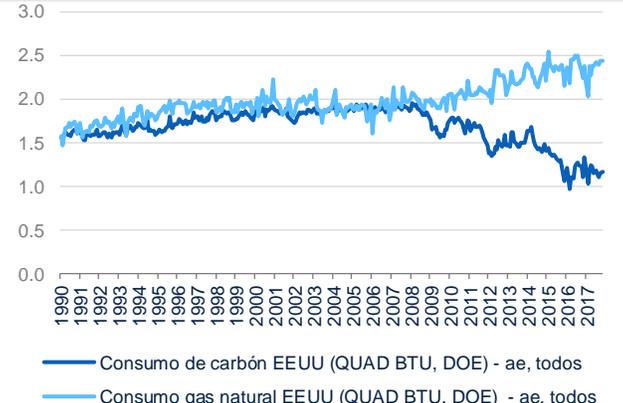
2: BP Energy Outlook, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook/>

**Gráfica 7. Consumo de gas natural en EE.UU. por sector (proporción sobre el total)**



Fuente: BBVA Research y Haver Analytics

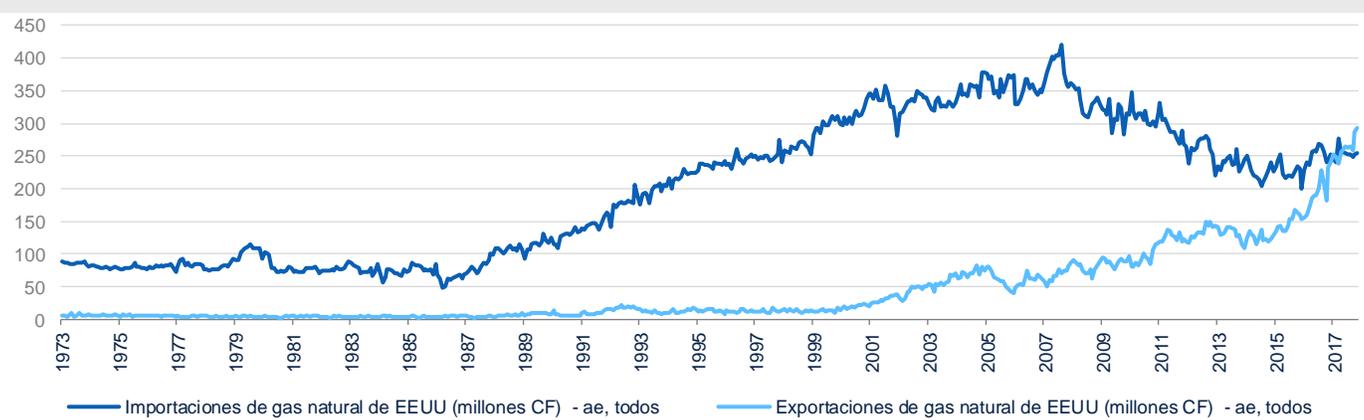
**Gráfica 8. Consumo de energía en EE.UU. según fuente**



Fuente: BBVA Research y Haver Analytics

El importante crecimiento de la producción desencadenó un proceso de sustitución de las importaciones. Pese a que la mayor parte del gas natural producido en EE.UU. se consume en la propia nación, las exportaciones también han aumentado hasta el punto de que el país podría consolidarse como exportador neto a lo largo de 2018. Los dos principales destinos de las exportaciones de gas natural son México y Canadá (a través de gasoductos); con todo, se espera que las exportaciones lleguen a otros muchos países a medida que las nuevas tecnologías y la capacidad de transporte posibiliten el transporte marítimo de gas natural licuado (véase el artículo [Exportaciones de EEUU de gas natural: un suministro fiable de energía al resto del mundo](#)).

**Gráfica 9. Importaciones y exportaciones estadounidenses de gas natural**

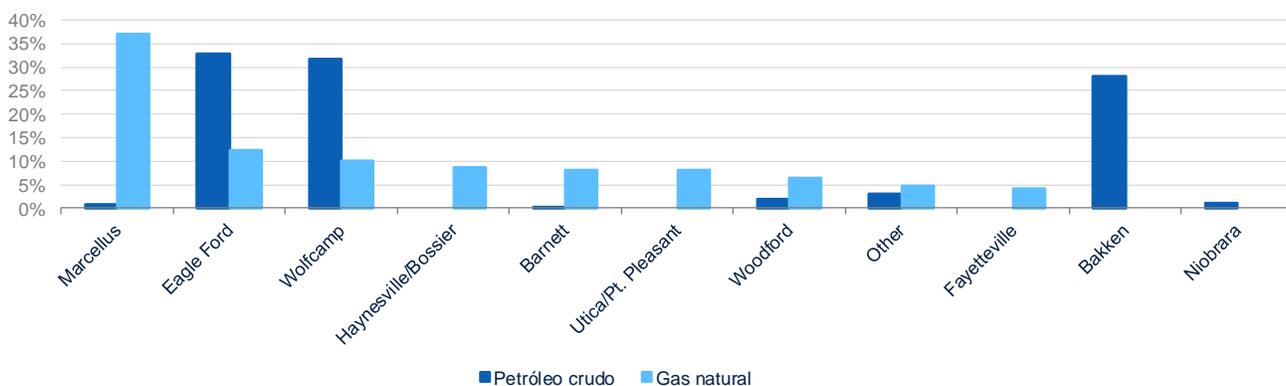


Fuente: BBVA Research y Haver Analytics

Además, el “boom del esquisto” ha alterado la distribución geográfica de la producción de gas natural en relación con la de crudo. El esquisto Marcellus concentra un 40% de la producción de gas de esquisto, pero solamente un 1% de la producción de petróleo

ligero. Por el contrario, el esquisto Bakken representa un 28% de la producción de petróleo ligero, y su peso en la producción de gas de esquisto es prácticamente nulo. Los esquistos Eagle Ford y Wolfcamp presentan una distribución relativamente más equilibrada desde el punto de vista de la producción de petróleo y gas natural. Sin embargo, la proporción que representan de la producción de crudo ligero es tres veces mayor que la de gas natural de esquisto. Esta disparidad geográfica crea una protección natural frente a las crisis en la producción de crudo, lo que contribuye a la estabilidad de los precios del gas natural.

**Gráfica 10.** Producción de petróleo crudo y gas natural en EE.UU. según tipo de esquisto (proporción sobre el total)



Fuente: BBVA Research/Administración de Información Energética de Estados Unidos

## Proyecciones de los precios del gas natural (2018-2022)

Sobre la base del análisis anterior, hemos elaborado un conjunto de previsiones para los precios del gas natural Henry Hub utilizando una serie de variables de oferta y de demanda, como la producción industrial, el número de días de calefacción y refrigeración, las importaciones, las exportaciones y la producción de gas natural. Todas las variables han sido ajustadas para tener en cuenta el efecto de la estacionalidad. Como muestra la Tabla 2, todos los coeficientes estadísticamente significativos presentan el signo correcto. Como cabía esperar, una de las elasticidades más importantes proviene de la producción de gas natural, lo que concuerda con el cambio estructural provocado por el “boom del esquisto”. La incorporación de la producción industrial y del petróleo crudo WTI al modelo nos permite vincular las perspectivas referentes a los precios del gas natural con nuestro escenario macroeconómico. Para simplificar, partimos de la hipótesis de que el número de días de calefacción y refrigeración sigue la tendencia a largo plazo, si bien dicho número se puede manipular para reflejar los cambios estructurales en los patrones meteorológicos. Se crearon dos escenarios alternativos para reflejar hipótesis ascendentes y descendentes en lo que se refiere a la producción industrial y los precios del petróleo (véase el documento [Oil Prices Outlook 2018-2022](#)). Las proyecciones referentes a la producción de gas natural están tomadas del informe “Energy Information Administration’s Annual Energy Outlook 2018”.

**Tabla 2. Coeficientes para ecuación de previsión de los precios del gas natural**

Precios gas natural HH	Coef.
Precios petróleo (WTI)	0.25***
Producción gas natural	-3.09***
Grado de calefacción, días	1.12***
Grado de enfriamiento, días	-0.03*
Exportaciones gas natural	0.16***
Importaciones gas natural	0.15
Producción industrial	3.7***
Constante	-2.41

Nota: \*\*\* p<0.01 \*\* p<0.05 \* p<0.10.

Fuente: BBVA Research

**Tabla 3. Proyecciones de precios gas natural Henry Hub (\$/mmbtu)**

	Base	A la alza	A la baja
2017	2.96	2.96	2.96
<b>2018</b>	<b>3.04</b>	<b>3.30</b>	<b>2.78</b>
<b>2019</b>	<b>3.08</b>	<b>3.45</b>	<b>2.29</b>
<b>2020</b>	<b>3.10</b>	<b>3.52</b>	<b>2.02</b>
<b>2021</b>	<b>3.15</b>	<b>3.82</b>	<b>1.98</b>
<b>2022</b>	<b>3.21</b>	<b>4.16</b>	<b>1.99</b>

Fuente: BBVA Research

De acuerdo con nuestro modelo, se espera que los precios del gas natural Henry Hub experimenten un aumento progresivo, estimulados por la demanda (sobre todo en los sectores eléctrico e industrial). Se prevé que la economía estadounidense seguirá creciendo a un ritmo consistente gracias al respaldo de la reforma fiscal. Se da por supuesto que la transición del carbón al gas natural en el ámbito de la producción de la electricidad continuará a lo largo del período considerado para el cálculo de las proyecciones. También se prevé que la demanda mundial de gas natural procedente de EE.UU. siga aumentando, impulsada por la creciente demanda de electricidad en México y el interés cada vez mayor por el gas natural licuado estadounidense de Europa y Asia. El incremento derivado de la demanda se verá parcialmente compensado por el aumento de la producción nacional y unos precios del crudo relativamente bajos que, según nuestro escenario, se estabilizarán en torno a 60 \$/barril.

## Conclusiones

La relación de cointegración entre los precios del petróleo WTI y los del gas natural HH se vio alterada por el considerable aumento de la producción, como consecuencia del uso comercial de la fracturación hidráulica y la perforación horizontal. Los bajos precios han estimulado un mayor consumo de gas natural, sobre todo en los sectores eléctrico e industrial. El crecimiento de la producción también se ha traducido en un mayor volumen de exportaciones, que es probable que sigan aumentando y lleguen a más mercados. Aunque prevemos que los precios del gas natural HH crezcan entre 2018 y 2022, continuarán en niveles suficientemente bajos como para seguir respaldando el crecimiento económico y consolidando la seguridad energética.

De cara al futuro, a medida que aumente la demanda internacional de gas natural procedente de EE.UU., el índice de referencia Henry Hub se verá afectado en mayor medida por los resultados mundiales, algo que podría provocar que recupere su relación de cointegración con el petróleo WTI. Además, los precios del gas natural podrían experimentar nuevas rupturas estructurales como consecuencia del cambio climático (por ejemplo, en el caso de que se produzca una reducción de la cantidad media de días de calefacción), la electrificación del transporte, las mejoras en la eficiencia energética y el rápido descenso del coste de las energías renovables.

## Referencias

Bai, J., y Perron, P. (2003). Computation and analysis of multiple structural change models. *Journal of Applied Econometrics*, 18(1), 1-22.

Batten, J. A., Ciner, C., y Lucey, B. M. (2017). The dynamic linkages between crude oil and natural gas markets. *Energy Economics*, 62, 155-170.

Brown, S. P., y Yücel, M. K. (2008). What drives natural gas prices? *The Energy Journal*, 45-60.

## Aviso Legal

Este documento ha sido preparado por el Servicio de Estudios Económicos del BBVA de EEUU del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) en su propio nombre y en nombre de sus filiales (cada una de ellas una compañía del Grupo BBVA) para su distribución en los Estados Unidos y en el resto del mundo, y se facilita exclusivamente a efectos informativos. En EEUU, BBVA desarrolla su actividad principalmente a través de su filial Compass Bank. La información, opiniones, estimaciones y previsiones contenidas en este documento hacen referencia a su fecha específica y están sujetas a cambios que pueden producirse sin previo aviso en función de las fluctuaciones del mercado. La información, opiniones, estimaciones y previsiones contenidas en este documento han sido recopiladas u obtenidas de fuentes públicas que la Compañía estima exactas, completas y/o correctas. Este documento no constituye una oferta de venta ni una incitación a adquirir o disponer de interés alguno en valores.