

Análisis para seleccionar un precio de referencia para la actualización de precios de los contratos de gas natural en el mercado colombiano

Documento ANDEG – 001 – 2013
Octubre 29 de 2013



Introducción

En este documento se presenta un análisis estadístico cuyo propósito es identificar un marcador que sirva de base para actualizar anualmente los precios de los contratos de gas natural, cuyo funcionamiento sería transitorio, hasta que algún indicador en el mercado secundario de gas natural que sea lo suficientemente líquido y robusto para servir como un “*indexador*” de los precios de los contratos. Para efecto del análisis revisamos el comportamiento de los precios spot de las siguientes referencias: Henry Hub Natural Gas (Fuente: Agencia de Información de Energía de Estados Unidos), WTI (Fuente: Agencia de Información de Energía de Estados Unidos), Brent (Agencia de Información de Energía de Estados Unidos), Fuel Oil No. 6 1% (Fuente: Platts) y SAP¹ (Fuente: ENDEX Gas Spot Ltd – ICE ENDEX).

La selección de los indicadores anteriores tiene como base tres elementos, que en nuestro concepto son necesarios para tener un marcador de actualización de precios robusto: i) no manipulable; ii) disponibilidad de instrumentos financieros para cubrir el riesgo de volatilidad; y iii) liquidez de los instrumentos financieros disponibles para el cubrimiento.

En las siguientes secciones del documento presentamos los análisis de correlación y volatilidad de los indicadores anunciados anteriormente, el volumen transaccional de los indicadores en el mercado de futuros y la simulación del indicador utilizado con la metodología actual para actualizar el precio regulado de La Guajira. Finalmente presentamos la propuesta metodológica sobre la metodología de indexación que presentamos a la Comisión para su análisis.

1. Análisis Estadístico de Indicadores

En esta sección del documento presentamos el análisis estadístico de los indicadores mencionados en la introducción con el propósito de conocer el comportamiento entre los

¹ SAP, de acuerdo con ICE ENDEX es “*The weighted average price of ALL trades by National Grid for the relevant gas day.*” De acuerdo con el Uniform Network Code del Reino Unido, SAP corresponde a la sigla de “*System Average Price for a Day*” entendido como “*.. is the price in pence/kWh calculated as the sum of the Flexibility Charges divided by the sum of the Flexibility Quantities for all Flexibility Bids (for System Buys and System Sells) accepted by National Grid NTS for that Day.* El concepto de “*Flexibility Bid*” se entiende como “*... an offer by a User (a “Bidding User”): (a) to sell gas to National Grid NTS on a Day at the Bid Price by delivering or increasing deliveries of gas to the Total System at a System Entry Point (a “System Entry Buy”) or by reducing the offtake of gas from the Total System at a Flexibility Eligible System Exit Point (a “System Exit Buy”); or (b) to buy gas from National Grid NTS on a Day at the Bid Price by offtaking or increasing the offtake of gas from the Total System at a Flexibility Eligible System Exit Point (a “System Exit Sell”) or by reducing deliveries of gas to the Total System at a System Entry Point (a “System Entry Sell”)*” Ver más en: <http://www.gasgovernance.co.uk/unc> y <http://www.iceendex.com/market-data/spot-markets/ocm/ocm-index-methodology/>

indicadores, en el último año y, el nivel de volatilidad que presenta cada uno, con miras a identificar la transmisión de dicha volatilidad a los precios de los contratos de gas natural del mercado colombiano.

La definición de un esquema de actualización de precios para los contratos de gas natural tiene como propósito mantener en términos constantes, intertemporalmente, el costo de oportunidad del recurso en el mercado. En ese sentido, el *indexador* cumple la función de dejar indiferente a la contraparte vendedora en la valoración del recurso, vendido en el año t para entrega en el año $t+k$, en la medida que la actualización del precio del contrato de suministro de gas natural recoge la valoración del mercado.

2.1 Análisis de Correlación

El ejercicio de correlación tiene por objeto identificar el comportamiento entre los indicadores más relevantes del sector hidrocarburos, cuya tendencia ha sido marcada principalmente por el precio del petróleo, en particular por la referencia WTI, cuyo protagonismo se ha reducido por dos factores relevantes: i) el shock de oferta en el mercado de gas natural de Estados Unidos y, ii) la creciente diferencia con la referencia Brent, por cuenta de una restricción en Cushing, Oklahoma, el *hub* de referencia del sistema de transporte de petróleo de Estados Unidos, que genera altos inventarios en el dicho punto y por lo tanto afecta la valoración de la referencia WTI.

Como puede verse del cuadro que se presenta a continuación, mientras durante el año 2008, los precios de WTI y Henry Hub estuvieron correlacionados en un 87%, en el año 2012 – 2013, dicha correlación es negativa, por lo que se puede inferir que para efecto de la valoración de gas natural, el precio del petróleo marcó la tendencia de la valoración del precio de gas natural, hasta el efecto del fenómeno de *shale gas* en el mercado.

De otro lado de la tabla se puede inferir que el comportamiento entre el WTI y Brent y entre el WTI y Fuel Oil no es tan fuerte y por el contrario, éste último tiene un comportamiento más cercano al comportamiento de los precios de petróleo de referencia Brent. Finalmente, revisamos el comportamiento de los precios de gas natural de Reino Unido y Brent y se identifica una baja correlación, que se puede explicar por la dinámica de un mercado con varias fuentes de suministro locales e internacionales, cuyos precios en los últimos 9 meses se ha encontrado en promedio en USD 10.5 por MBTU.

Tabla 1 – Correlación entre Marcadores

Correlaciones Marcadores Hidrocarburos					
	WTI - Brent	WTI - HH	WTI - Fuel Oil	Brent - Fuel Oil	Brent - Gas UK SAP
2012 - 2013	65%	-17%	55%	90%	13%
2008		87%			

Del anterior análisis se puede inferir que los precios de gas natural, hasta el shock de oferta de gas natural ocurrido en Estados Unidos estuvieron acoplados al precio del petróleo y, adicionalmente, los productos de petróleo están siguiendo más de cerca el marcador Brent, como se puede ver, por ejemplo con el Fuel Oil.

2.2 Modelo de Volatilidad

Para calcular la volatilidad de los productos WTI, Brent, Fuel Oil, Henry Hub Natural y SAP utilizaremos una metodología estándar que consiste en hallar la desviación estándar de logaritmo de precios spot diarios como se presenta a continuación:

$$Ln_d = Ln(SP_d/SP_{d-1})$$

Dónde:

Ln_d , Valor del Logaritmo Natural entre SP_d y SP_{d-1}

Ln , Función Logaritmo Natural

SP_d , es el precio spot del día d

SP_{d-1} , es el precio spot del día $d - 1$

La desviación estándar se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$V_d = \sigma (Ln_d: Ln_{d-1})$$

Dónde:

V_d : Volatilidad del día a analizar expresado en porcentaje (%).

σ : Función de Desviación Estándar

Ln_d : Logaritmo natural del día d

Ln_{d-1} : Logaritmo natural del día $d - 1$.

2.2.1 Resultados de la Volatilidad diaria, mensual y anual

El ejercicio de cálculo de volatilidades se realizó con el precio spot de los marcadores WTI, Brent, Fuel Oil, Henry Hub y SAP. Las fechas utilizadas corresponden al período comprendido entre el 1 de septiembre del 2012 a 1 de septiembre del 2013.

Los resultados de la Tabla 2 corresponden a la volatilidad diaria promedio, máxima volatilidad y mínima volatilidad del período de análisis, de ésta se puede inferir que la mayor volatilidad máxima más alta la registra el marcador SAP, identificado en éste análisis como el precio spot del gas de Reino Unido y la volatilidad promedio más baja la

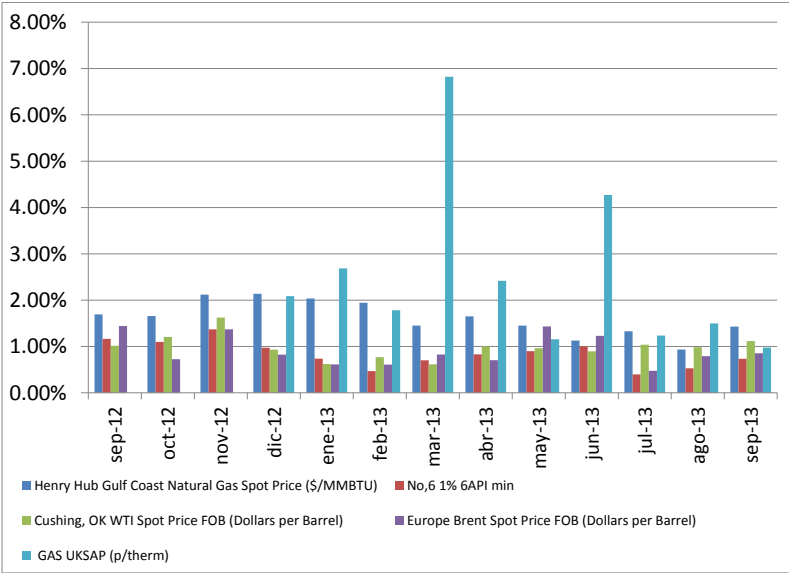
tiene el precio Fuel Oil No. 6 1% y la referencia Brent, que como se identificó en la sección anterior, son marcadores que guardan una alta correlación.

Tabla 2 – Volatilidad Diaria Potenciales Marcadores

Volatilidad Diaria					
	WTI	Brent	Natural Gas	No,6 1%	Gas UK
MAXIMA	5.78%	4.25%	6.78%	5.85%	18.45%
PROMEDIO	0.98%	0.91%	1.61%	0.84%	2.54%
MINIMA	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

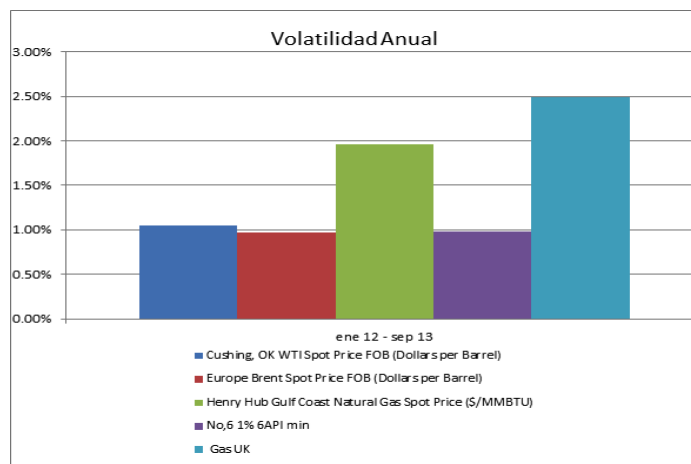
En el Gráfico 1 se presenta la comparación de la volatilidad promedio diaria medida a nivel mensual para el período de análisis, en la que se identifica que los precios del marcador SAP, asociados al precio de gas natural en el Reino Unido, es más volátil que la volatilidad promedio de los otros marcadores bajo análisis, cuyo valor se encuentra en promedio por debajo del 2%.

Grafico 1 – Volatilidad Mensual



En el Gráfico 2, presentamos la volatilidad anual de los marcadores bajo análisis, del cual se puede identificar una mayor volatilidad de los marcadores de gas natural y mucho menor volatilidad para aquellos marcadores asociados a petróleo y productos de petróleo, en este caso, Fuel Oil.

Grafico 2 – Volatilidad Anual



En la medida que los marcadores asociados a petróleo, Brent y WTI, presentan una volatilidad promedio diaria, mensual y anual relativamente baja, consideramos oportuno analizar, en lo que resta de este documento, únicamente estos dos marcadores para efecto de la propuesta sobre el indexador a utilizar.

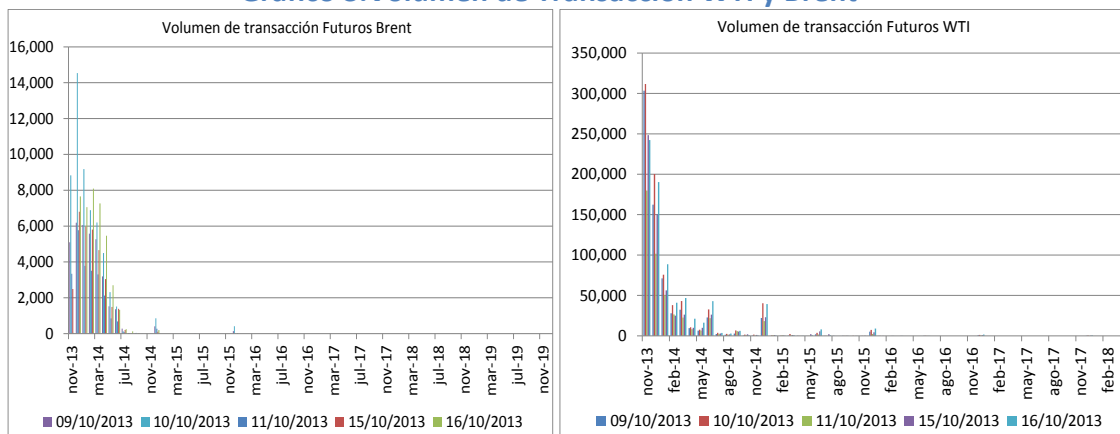
2. Análisis del Mercado de Futuros

Para efecto de seleccionar un indexador que tenga instrumentos de cobertura, realizamos una revisión de los volúmenes transados de los contratos futuros para WTI y Brent, por ser estos los indicadores menos volátiles en términos diarios, mensuales y anuales como se identificó en la sección anterior.

En el Gráfico 3 se presenta los volúmenes de transacción de los contratos de futuros de Brent y WTI, utilizando la información de futuros de NYMEX para la semana del 9 al 16 de octubre del 2013, en él que podemos observar que los futuros de Brent tiene transacciones hasta diciembre del año 2014, en el 2015 tiene transacciones solo en el mes de diciembre, con un total de 117 y; en los siguientes años, ya no presenta más movimientos; también se evidencia que tiene gran cantidad de transacciones durante los meses noviembre del 2013 a junio de 2014, siendo el promedio de estas 4.570 durante el periodo mencionado.

De otro lado en la gráfica de WTI se evidencia transacciones consecutivas hasta diciembre del 2015 y en los siguientes años tiene transacciones en el mes de junio 2016 y diciembre entre los años 2016 -2018. El volumen de transacciones de la referencia WTI evidencia una mayor liquidez, siendo el promedio de estas de 75.362 entre los meses de noviembre 2013 y junio del 2014.

Grafico 3. Volumen de Transacción WTI y Brent



En conclusión, para efecto de operaciones de cubrimiento que dejen a los agentes indiferentes frente a la volatilidad, se puede observar que los indexadores de Brent y WTI tienen liquidez y profundidad, no obstante, los futuros WTI son transados en mayores cantidades.

3. Simulación Semestral y Anual con Indexador WTI y Brent

Al realizar la simulación del indexador Anual con Brent y WTI se ha tomado el valor del Gas natural a partir del periodo ago – 04 / ene – 05, y a partir de este punto se realiza la indexación utilizando la siguiente expresión:

$$p_t = p_{t-1} \times (\overline{SP_{p-1}} / \overline{SP_{p-2}})$$

Donde

p_t , Indexación del año a analizar.

p_{t-1} , Indexación del año anterior (a-1).

$\overline{SP_{p-1}}$, Promedio del Precio Spot del Brent o WTI del año o semestre $p - 1$

$\overline{SP_{p-2}}$, Promedio del Precio Spot del año o semestre $p - 2$

A partir del uso de la información del precio spot de los marcadores Brent y WTI, en la Tabla 2 presentamos el resultado de la simulación de precio de gas natural bajo una actualización anual, tal como se propone en la Resolución CREG 089 de 2013.

Tabla 2 –Indexación Anual con WTI y Brent

Indexación Anual	Brent	WTI	diferencia
ago- 04 /ene- 05	1.50218	1.50218	0
feb - 05 / feb - 06	2.047	2.048	-0.001
feb - 06 / feb - 07	2.918	2.802	0.116
feb - 07 / feb - 08	3.353	3.139	0.214
feb - 08 / feb - 09	3.940	3.641	0.299
feb - 09 / feb - 10	4.847	4.610	0.238
feb - 10 / feb - 11	3.347	3.124	0.224
feb - 11 / feb - 12	4.228	3.872	0.356
feb - 12 / feb - 13	5.853	4.616	1.237
feb - 13 / feb - 14	5.819	4.513	1.307

En la tabla 4, se presenta la simulación, bajo la condición de una indexación del precio semestral, como opera actualmente para el precio máximo regulado del precio del gas de La Guajira, con los indexadores Brent y WTI e incluimos el precio efectivo, que utiliza el indicador de Fuel Oil;

Como es evidente, el precio de gas natural indexado con WTI resulta sistemáticamente más bajo que con Fuel Oil o Brent e inclusive, entre Brent y Fuel Oil, el precio del gas natural con el primero resulta significativamente más bajo.

Tabla 4 – Indexación Semestral con Brent y WTI

Indexación Semestral	Fuel Oil	Brent	WTI	diferencia
ago - 04 /ene - 05	1.50218	1.50218	1.50218	0
feb - 05 / jul - 05	1.567	1.884	1.866	0.018
ago - 05 / ene - 06	2.133	2.235	2.121	0.114
feb - 06 / jul - 06	2.715	2.590	2.487	0.103
ago - 06 / ene - 07	2.769	2.902	2.707	0.196
feb - 07 / jul - 07	2.353	2.646	2.460	0.187
ago - 07 / ene - 08	2.771	2.893	2.571	0.322
feb - 08 / jul - 08	3.694	3.621	3.413	0.208
ago - 08 / ene - 09	4.975	5.008	4.680	0.328
feb - 09 / jul - 09	3.316	3.012	2.903	0.109
ago - 09 /ene - 10	2.767	2.384	2.191	0.193
feb - 10 / jul - 10	3.888	3.157	2.956	0.201
ago - 10 / ene - 11	4.001	3.332	3.097	0.234
feb - 11 / jul - 11	4.256	3.663	3.284	0.378
ago - 11 / ene - 12	5.812	4.932	3.948	0.985
feb - 12 /jul - 12	5.800	4.753	3.663	1.090
ago - 12 / ene - 13	6.469	4.821	3.816	1.005
feb - 13 / jul - 13	6.291	4.807	3.623	1.184
ago - 13 / ene -14	6.102	4.588	3.811	0.777

Por lo anterior, consideramos que un buen indexador por la oportunidad de cubrimiento en el mercado de futuros, baja volatilidad y bajo impacto en los cambios anuales del precio del gas es el marcador WTI.

4. Una propuesta metodológica alternativa.

Con el propósito de contribuir con una metodología técnica y considerando el menor impacto modificadorio sobre la Resolución CREG 089 de 2013, sugerimos utilizar de manera alternativa una banda de crecimiento máximo de cambio de precios de acuerdo con lo establecido en la Resolución, cuyo rango sería el promedio anual de la volatilidad anual del Brent o WTI, como se presenta a continuación:

$$p_{t+1} = p_t \times \theta$$

Donde

$$\theta = \frac{\sum_{c=1}^n p_{t+1}/n}{\sum_{c=1}^n p_t/n}$$

Si y solo si θ está dentro del rango de la volatilidad de alguno de los indicadores presentados,

$$-\overline{Volatilidad} \leq \theta \leq \overline{Volatilidad}$$

También podría ser

$$-\overline{Volatilidad} \leq \theta \leq 2\overline{Volatilidad}$$

Y,

$$\overline{Volatilidad} = \frac{\sum_{k=0}^{364} Volatilidad_{d+k}}{365}$$

$$Volatilidad_{d+k} = \sigma_{d+k} \left[\ln \left(\frac{p_{d+k}^{WTI \text{ o } BRENT}}{p_{d+k-1}^{WTI \text{ o } BRENT}} \right) \right]$$

σ , Función Desviación Estándar

$\ln$, Función Logaritmo Natural