



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Factores influyentes en el precio y futuros del petróleo

Autor: Benjamín Miguel Iglesias Wendel

Tutor: Ramón Bermejo Climent

MADRID | Abril 2016

Contenido:

III. Resumen:.....	6
IV. Palabras clave:	6
V. Keywords:	6
VI. Abstract:.....	6
VII. Introducción:.....	6
1.- Sweet crude oil.....	8
1.1.-Tipos de crudo	8
2.- West Texas Intermediate.....	9
2.1.- Contexto y localización.....	9
3.- Descripción general del mercado del petróleo.....	10
3.1.- Países exportadores e importadores	11
3.2.- El mercado americano.....	11
3.3.- <i>Benchmarks</i>	14
4.- Inventarios de petróleo.....	16
4.1.-Inventarios EIA (Weekly Petroleum Status Report).....	16
4.2.- Inventario Cushing.....	19
5.- Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP).....	24
5.1.- Presentación.....	24
5.2.- Clasificación de la OPEP como cártel.	25
5.3.-Influencia de las reuniones de la OPEP en el mercado del petróleo.....	27
5.4 Conclusión.....	30
6.- Huracanes.....	32
6.1.- Huracán Katrina	33
6.2.- Huracán Harvey	35

6.3. Conclusión.....	39
7.- <i>Contango y backwardation</i>	41
8.- Estacionalidad del petróleo.....	47
8.1.- Consumo e inventarios estacionales	47
8.2.- Estacionalidad del precio	53
8.2.- Estacionalidad de la volatilidad.....	55
8.3.- Estacionalidad en el volumen de negociación.....	58
9.- Conclusión	62
12.- Bibliografía.....	64

I.- Índice de ilustraciones:

Ilustración 1. Gráfica de los cambios porcentuales medios a lo largo de 15 años de 2005 a 2020 en la media mensual del precio del WTI.....	12
Ilustración 2. Producción nacional de petróleo e importaciones netas de los EE. UU como porcentajes de consumo de petróleo en 2019.....	13
Ilustración 3. Territorios de extracción de crudo mediante el método shale.....	14
Ilustración 4. Número de tormentas por cada 100 años.....	32
Ilustración 5. Cantidad total almacenada de gasolina en los EE.UU.	48
Ilustración 6. Petróleo y derivados de petróleo suministrados de 2011 a 2015.	48
Ilustración 7. Petróleo y derivados del petróleo suministrados de 2016 a 2020.	49
Ilustración 8. Motor de gasolina consumido de 2011 a 2015.....	49
Ilustración 9. Motor de gasolina consumido de 2016 a 2020.....	50
Ilustración 10. Ventas al por menor de gasolina por refinerías de 2011 a 2015.	50
Ilustración 11. Venta al por menor de gasolina por refinerías de 2016 a 2020.	51

II.- Índice de tablas:

Tabla 1. Precio del WTI el 10 de febrero de 2021.	18
Tabla 2. Tabla de los cambios porcentuales medios a lo largo de 15 años de 2005 a 2020 en la media mensual del almacenamiento de crudo en Cushing tomando como referencia unidades de 1000 barriles	19
Tabla 3. Línea amarilla: Precio del WTI (CL1 Commodity). Línea blanca: niveles de almacenamiento de crudo en Cushing (Oklahoma) en el período comprendido entre 2005 y 2021.	20
Tabla 4. Coeficiente de correlación entre el precio de WTI y los inventarios de Cushing (DOESCROK) y los totales americanos (excluyendo las reservas estratégicas) (DOESCRUD).	21
Tabla 5. Cantidad de inventario en el hub de Cushing (Oklahoma) y precio del WTI en las semanas del 21 de enero de 2014 y del 21 de julio de 2014.....	22

Tabla 6. Histórico del precio de WTI (Generic 1st Crude Oil, WTI) durante agosto y septiembre de 2005.....	33
Tabla 7. Tabla de futuros a 15/8/2005 (incluyendo los contratos de septiembre del 2005 a julio de 2006).....	34
Tabla 8. Tabla de futuros a 30/08/2005 (de octubre de 2005 a septiembre de 2006).....	34
Tabla 9. Tabla de futuros a 2/9/2005 (contratos de futuros de octubre de 2005 a septiembre de 2006).	35
Tabla 10. Tabla de futuros a día 15/8/2017 (contratos de septiembre de 2017 a agosto de 2018).	36
Tabla 11. Tabla de futuros a día 31/08/2017 (contratos de futuros de octubre de 2017 a agosto de 2018).....	37
Tabla 12. Histórico del Precio WTI del 21 de julio de 2017 a 31 de agosto de 2017. (CL1 Comdty).	39
Tabla 13. Curva de futuros a día 31/08/2017 tras el huracán Harvey.	42
Tabla 14. Curva de futuros a día 23/04/2019.	44
Tabla 15. Histórico del precio diario de WTI durante la primera quincena de junio de 2019. ..	44
Tabla 16. Histórico del precio diario de WTI durante la segunda quincena de abril de 2019. ..	45
Tabla 17. Histórico del precio diario de WTI durante la última semana de 2018.	45
Tabla 18. Histórico de los niveles de inventario en Cushing del 1 de marzo de 2019 al 31 de mayo de 2019.	46
Tabla 19. Tabla de los cambios porcentuales a lo largo de 15 años de 2005 a 2020 del precio del WTI.	53
Tabla 20. Tabla de los cambios porcentuales medios a lo largo de 15 años de 2005 a 2020 en la media mensual del precio del WTI.	55
Tabla 21. Volatilidades históricas en diciembre de 2013 a 2019.	57
Tabla 22. Cambios porcentuales en el número de contratos negociados.	60
Tabla 23. Descenso porcentual del volumen de negociación de contratos de futuros.	61

III. Resumen:

El petróleo es una de las materias primas más relevantes del comercio internacional y la determinación de su precio es una cuestión de gran relevancia para la economía mundial. En la configuración del valor influyen factores de diversa naturaleza que analizamos en este trabajo a fin de comprender cómo influyen los mismos en el valor del crudo. Entre aquellos a los que hemos otorgado mayor importancia se encuentran los inventarios de petróleo, los anuncios de producción de la OPEP o la estacionalidad en el consumo. Además, hemos procedido a estudiar la relación de estos fenómenos con los futuros de petróleo y, en concreto, el WTI, el tipo de crudo más líquido.

IV. Palabras clave:

Petróleo, crudo, WTI, futuros, inventarios, Cushing, OPEP, estacionalidad, contango, backwardation, huracanes.

V. Keywords:

Oil, crude, WTI, futures, inventories, Cushing, OPEC, seasonality, contango, backwardation, hurricanes.

VI. Abstract:

Oil is one of the most relevant commodities in international trade and its price configuration is a key matter for world economy. In this paper it is going to be discussed which factors influence crude oil price and how this influence takes places. Among others, the events we are going to give an outstanding importance are oil inventories, OPEP oil production announcements, seasonality in consumption and contango and backwardation tendencies. In addition, we are going to deal with a specific type of crude and its futures, the WTI, the most liquid type of crude.

VII. Introducción:

En este trabajo nos proponemos explicar cuáles son los factores que más influyen en el precio del petróleo y sus futuros y de qué manera se produce esta influencia. Nos ocuparemos de las circunstancias que pueden provocar un aumento o una bajada en los precios, en los volúmenes de negociación y en las expectativas del mercado. Podemos

adelantar que algunos de los elementos en los que nos centraremos serán las decisiones de la producción de la OPEP, los inventarios de petróleo en los EE. UU., la estacionalidad y las tendencias de *contango* y *backwardation*. Explicaremos en qué consiste exactamente cada una de estas variables y cómo consiguen intervenir de forma determinante en este mercado.

Para elaborar el presente trabajo se ha empleado sobre todo información proveniente de estudios científicos en esta materia, además de datos sobre el mercado e información financiera obtenida principalmente de la base de datos de *Bloomberg* así como datos de consumo y almacenamiento de crudo y derivados del mismo de diferentes agencias federales americanas que nos permiten adoptar una visión integral y pormenorizada del crudo y de los eventos que pueden influir en su precio.

Es esta una cuestión que ocupa una cantidad importante de atención toda vez que estamos hablando de una de las principales *commodities* del mercado energético, capaz de influir enormemente en la economía mundial. Ha ocupado y ocupa un importante volumen de investigación intentar entender cómo se comporta el precio y funciona el mercado del petróleo al influir en él muchas circunstancias distintas y requerir un análisis profundo el entender cómo cada una de ellas se comporta. Parece que sigue siendo necesario, a pesar del avance de las energías renovables, tratar de entender este sector al ocupar esta materia prima un lugar preeminente en el sector de la energía.

Para poder centrar mejor el estudio al que vamos a proceder hemos decidido escoger un tipo de crudo concreto, el WTI, debido sobre todo a su liquidez y al ser uno de los *benchmarks* más relevantes por el volumen de su negociación. A continuación, realizaremos una sucinta presentación del mercado en el que nos estamos moviendo para entender bien su contexto y después proceder a analizar cada uno de esos eventos a los que nos referíamos anteriormente recurriendo a la literatura científica previa sobre esta materia y teniendo siempre en cuenta la información de mercado e inventarios para adquirir una comprensión más profunda de las implicaciones de los eventos que aquí se van a describir. De esta manera, nuestro objetivo será comprobar si los inventarios de petróleo, los anuncios de producción de la OPEP, el *contango* y *backwardation*, la estacionalidad y los huracanes pueden influir o no en el precio del crudo y, en concreto, en el del WTI.

1.- Sweet crude oil.

1.1.-Tipos de crudo

Antes de analizar financieramente el crudo debemos detenernos en primer lugar en un aspecto fundamental y que no es otro que los tipos de petróleo y su calidad. En función de las diferentes características químicas que pueden registrarse, existe un amplísimo espectro de tipologías que se diferencian unos de otros según la concentración de azufre que contengan puesto que ello revierte en su densidad¹. El dato de la densidad es muy relevante, sobre todo en relación con su tratamiento, dado que “los crudos pesados son muy densos y son difíciles o imposibles de producir, mientras que el crudo ligero es muy fluido y mucho más fácil de producir²”. Por tanto, esta clasificación de los tipos de petróleo en función de su concentración de crudo es decisiva, toda vez que afecta a su coste de procesamiento e inserción en el mercado.

Es en este punto donde debemos introducir la clasificación de crudo en *sweet o sour*. Esta clasificación se refiere principalmente a que el crudo *sweet* contiene una concentración de azufre “de menos de un 1% por peso³” mientras que el *sour* presenta unas mayores concentraciones. Podemos adelantar por ahora que en este trabajo nos centraremos en el *sweet* crude toda vez que es un tipo de crudo mucho más líquido y, por ello, más fácilmente convertible en efectivo.

¹ (Geman, 2005)

² (Geman, 2005)

³ (Geman, 2005)

2.- West Texas Intermediate.

2.1.- Contexto y localización

Uno de los elementos más relevantes del mercado del petróleo son los *benchmarks* que ayudan a articular el mercado ante la diversidad de producto con el que se comercia en los mercados de petróleo. Esto es posible porque “el precio total del petróleo es normalmente mucho más volátil que los diferenciales de valor causados por sus calidades”, de esta manera ha resultado posible agrupar los diferentes tipos de crudo en torno a “un limitado número de calidades de referencia” y así constituir “un crudo estándar con el que se pueden comparar otros grados y establecer precios⁴.”

Una vez hemos dejado claro el concepto de benchmark, sobre el que añadiremos más información posteriormente, hemos de elegir cuál de ellos tendremos en cuenta para el desarrollo del presente trabajo. En primer lugar, parece que el mercado en el que centraremos nuestra atención será el americano. Dentro del mercado americano, por supuesto encontramos varios benchmarks. De entre los que se nos ofrecen parece que el más adecuado es el WTI toda vez que el “Light Sweet Crude Oil Futures Contract , [...] el contrato de futuros de commodities más activamente negociado⁵”, tiene como referencia el WTI.

Respecto del WTI los datos más relevantes que podemos ofrecer a modo introductorio de este tipo de crudo es que presenta una concentración de azufre que permite categorizarlo como un crudo dulce. Por otra parte, es importante también mencionar otros aspectos relevantes de este producto, como es el hecho de que su transporte desde los campos de extracción en el sudoeste de EE. UU. hasta el almacén en Cushing (Oklahoma), con el que nos detendremos posteriormente se produce por medio de oleoductos⁶. Esta particularidad logística provoca que se produzcan “cuellos de botella” y otro tipo de dificultades de tipo logístico debido a su poca adaptabilidad a las circunstancias concretas en cada momento del mercado⁷.

⁴ (Geman, 2005)

⁵ (Geman, 2005)

⁶ (Geman, 2005)

⁷ (Kao, 2012)

3.- Descripción general del mercado del petróleo

En este apartado procederemos a presentar brevemente el mercado del petróleo, cuáles son los países productores y cuáles son los países que más crudo demandan en el comercio internacional. A continuación, analizaremos el concreto mercado americano y sus datos de producción y consumo generales puesto que es este el mercado que está más directamente vinculado al precio del WTI y por tanto más influencia ejerce en su precio.

3.1.- Países exportadores e importadores

Podemos observar rápidamente cómo respecto al petróleo crudo es posible clasificar a los países rápidamente en importadores o exportadores netos. Entre los países con mayor número de importaciones encontramos “China (\$204B), la India (\$92.7B), Corea del Sur (\$67B), Japón (\$64B), y los EE. UU (\$60.6B)⁸”. Por otra parte, entre los principales exportadores encontramos “Arabia Saudita (\$145B), Rusia (\$123B), Iraq (\$73.8B), Canadá (\$54.3B) y Emiratos Árabes Unidos⁹”. Podemos además mencionar el carácter eminentemente importador de los países europeos con la excepción de Noruega. Entre los países exportadores haremos más tarde mención de un grupo relevante dentro de los exportadores que es la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) para cuyo funcionamiento y relación con el precio del petróleo nos remitimos a su correspondiente apartado en este trabajo.

3.2.- El mercado americano

Respecto del mercado americano debemos primero destacar su carácter netamente importador. Estamos hablando de uno de los mayores consumidores del mundo que en 2019 “produjo 19’25 millones de barriles por día (MMb/d) de petróleo, y consumió 20’46 MMB/d¹⁰.” Esto nos indica que EE. UU no sólo sostiene su consumo mediante importación de crudo, sino que también lo extrae no sólo para consumo nacional sino también para exportar a otros países¹¹, potenciado especialmente desde la eliminación de la prohibición de exportación de petróleo americano en 2015.

Como observamos en la *Ilustración 1*, en las últimas dos décadas el consumo de petróleo aumentó muy suavemente mientras que la producción se elevó de forma más que pronunciada. Esta subida notable de la producción en relación con el consumo ha llevado a un importante aumento de exportaciones especialmente desde el 2010. Además, el descenso de las importaciones ha causado una mayor relevancia del crudo producido en EE. UU en el consumo de este país.

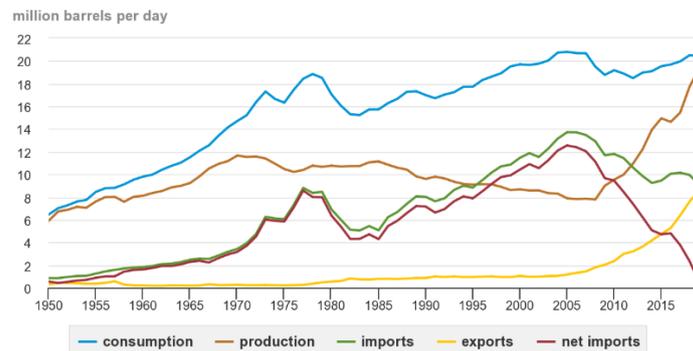
⁸(The observatory of economic complexity, 2021)

⁹(The observatory of economic complexity, 2021)

¹⁰(Energy Information Administration, 2020)

¹¹(Energy Information Administration, 2020)

U.S. petroleum consumption, production, imports, exports, and net imports, 1950-2019



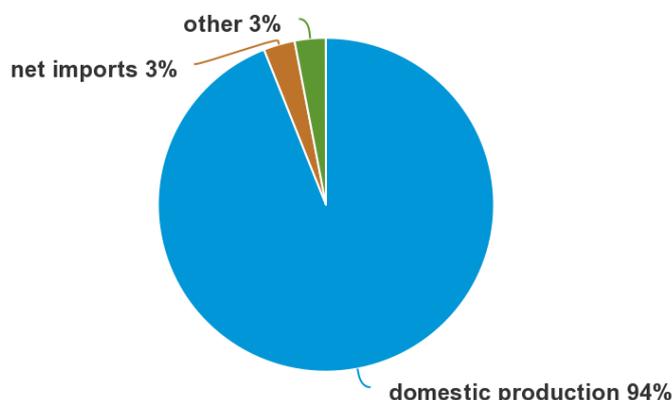
Source: U.S. Energy Information Administration, *Monthly Energy Review*, Table 3.1, March 2020, preliminary data for 2019

Ilustración 1. Gráfica de los cambios porcentuales medios a lo largo de 15 años de 2005 a 2020 en la media mensual del precio del WTI¹²

Esto nos lleva a sugerir un importante aumento en el consumo de petróleo nacional que, en 2019, y según datos de la EIA, tal y como se ve en la *Ilustración 2* alcanzó un 94% sobre la totalidad de todo el petróleo consumido mientras que las importaciones solamente suponen un 3%. Esto es coherente con lo observado en la *Ilustración 1* donde se aprecia, desde 2005, junto con el incremento de la producción, un desplome de las importaciones netas que acercan al país cada vez más a una posición de balance en el consumo de petróleo.

¹² (Energy Information Administration, 2020)

U.S. domestic petroleum production and net imports of petroleum as shares of petroleum consumption, 2019



Note: Petroleum includes crude oil, petroleum products, and biofuels.
Source: U.S. Energy Information Administration, *Monthly Energy Review*, Table 3.1, March 2020, preliminary data for 2019

*Ilustración 2. Producción nacional de petróleo e importaciones netas de los EE. UU como porcentajes de consumo de petróleo en 2019.*¹³

Ese aumento de producción vino favorecido principalmente por un fenómeno de enorme relevancia llamado la “*Shale Revolution*” y que consiste en “la combinación de fracturación hidráulica y perforación horizontal que ha permitido a los EE. UU aumentar significativamente su producción de petróleo [...] y que ahora representa el 36% de la producción total de crudo de los EE. UU”¹⁴. Las consecuencias de la implantación de este método desde la primera década de siglo son evidentes: la producción nacional aumenta de una forma espectacular y esto ha permitido al país adquirir una “independencia notable respecto de otros países productores de petróleo”¹⁵. Además, este método abre la posibilidad de explotar amplios territorios dentro del país, tal y como se observa en la *Ilustración 3*, entre los que ocupa un lugar relevante el “*Permian Basin* que se extiende

¹³ (Energy Information Administration, 2020)

¹⁴ Robert Strauss Center

¹⁵ (Wethe, 2019).

de Texas hasta Nuevo México y que por sí solo produce más crudo que la mayoría de los países de la OPEP¹⁶.”

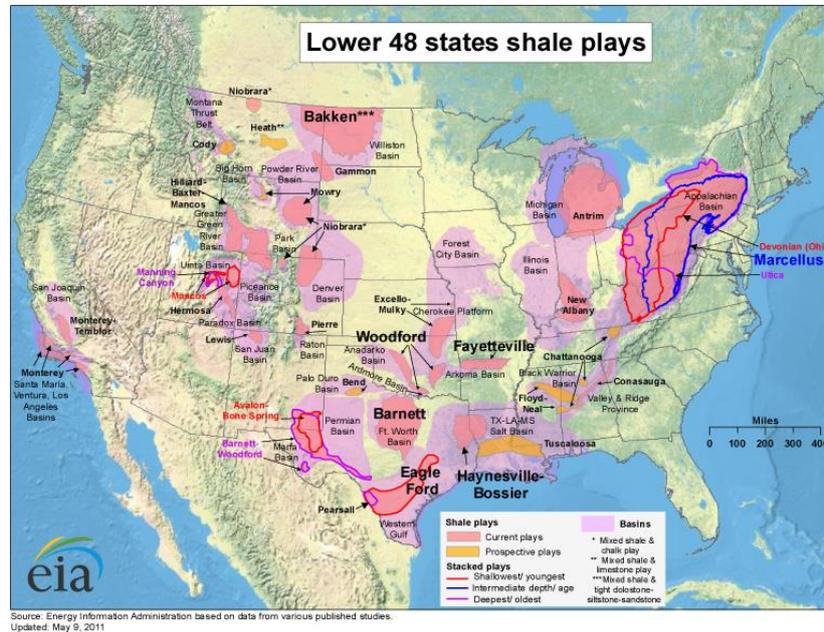


Ilustración 3. Territorios de extracción de crudo mediante el método shale.¹⁷

3.3.- Benchmarks

Como hemos indicado en apartados anteriores, si bien cada lugar de extracción de petróleo ofrece un producto con unas características únicas, es posible agrupar varios tipos de crudo, normalmente según una localización geográfica que implica también similitudes a nivel químico, en los llamados *benchmarks*. Estos resultan de gran relevancia en el mercado toda vez que “sirven como precio de referencia para transacciones físicas y de derivados en el mercado del petróleo¹⁸” y como consecuencia de ello afectan “no sólo al precio del petróleo hoy, sino también el precio de contratos de derivados basados en el petróleo¹⁹.” Estos *benchmarks*, a pesar de la relevancia del

¹⁶ (Wethe, 2019).

¹⁷ (Energy Information Administration, 2021)

¹⁸ (Fletcher, 2017)

¹⁹ (Fletcher, 2017)

mercado en el que nos movemos se encuentran en un estado de desregularización total.²⁰ Su determinación es además compleja toda vez que nos encontramos ante un mercado con una dinámica particular puesto que “el crudo se negocia principalmente de forma bilateral, *over the counter* y en un mercado opaco²¹” del que el WTI es una importante excepción.

²⁰ (Frino et al., 2017)

²¹ (Verstein, 2014)

4.- Inventarios de petróleo

En lo que respecta a la cuestión de los inventarios y su publicación, podemos adelantar que son uno de los eventos de carácter periódico que más fuertemente influyen en precio de crudo. Debido a este papel fundamental que juegan los inventarios nos detendremos a analizar más pormenorizadamente el papel que juegan los anuncios de estos datos en el mercado. Dentro de estos anuncios, aquel que juega un papel principal es el de la EIA (*Energy Information Administration*) que publica el “*Weekly Petroleum Status Report*” semanalmente los miércoles a las 10:30 EST (huso horario de la costa este de los EE. UU) y cuyos datos están referidos al período de tiempo de la semana anterior a la de publicación²².

Ha otras publicaciones que también son significativas como el de la API (*American Petroleum Institute*) que publica el “*Weekly Statistical Bulletin*” (WSB) que contiene información referida a “los inventarios totales y regionales de los EE. UU. así como datos relacionados con operaciones de refinería²³.” También son relevantes los niveles de stock, publicados también por la EIA, del mayor centro de almacenamiento de petróleo de los EE. UU. que se encuentra en Cushing (Oklahoma) y cuyo funcionamiento repercute como veremos de forma relevante el precio del WTI. Existe otro factor que se debe tener en cuenta que son las reservas estratégicas de petróleo, destinadas a garantizar el suministro energético del país pero que, en principio, no debe ser consideradas a efectos de la dinámica habitual del precio del petróleo puesto que como no se recurre a esta reserva “ni para estabilizar la situación de oferta-demanda ni para estabilizar precios” y sus niveles de almacenaje “no afectan precios de petróleo en los mercados internacionales.²⁴”

4.1.-Inventarios EIA (*Weekly Petroleum Status Report*)

En lo que respecta a los datos de la agencia de energía resulta imprescindible recordar que el informe se publica semanalmente los miércoles a las diez y media de la mañana,

²² (Energy Information Agency, 2021)

²³ (American Petroleum Institute, 2021)

²⁴ (Ghouri, 2006)

como ya se ha indicado. Esto llevar a una gran expectación en el mercado en torno a esta hora, convirtiéndolo en uno de los grandes fenómenos semanales del mercado de petróleo. Antes y después de estos anuncios se produce un aumento en la volatilidad²⁵ dándose una “influencia fuerte entre los precios en el sector energético y los cambios inesperados en inventarios²⁶.” Llega a ser tal el papel que juegan los inventarios y estructuras de almacenamiento de WTI que se llega a afirmar incluso que “los cuellos de botella explican la pérdida de eficiencia del WTI como *benchmark*.²⁷”

Conviene, en primer lugar, adentrarnos en la forma en que la publicación influye en la volatilidad del mercado, para poner en valor la relevancia que atribuye el mercado a esta información. Es un hecho comprobado que la volatilidad se eleva notablemente en torno a las 10:30 si bien es cierto que la dimensión de ese incremento es variable según si en el día del anuncio se produce o no un cambio relevante en el inventario. A pesar, sin embargo, del tipo de reacción, lo que está claro es que existe un patrón en la franja horaria en torno a la publicación frente a aquellos días en que no se produce anuncio alguno²⁸.

En lo que respecta al precio, ha sido comprobado que “los inventarios generales de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) explican de modo general el precio del crudo²⁹.” Más en estrecha relación con el *benchmark* con el que nos ocupamos, cabe afirmar que existe una “fuerte relación negativa entre los niveles de inventarios de crudo y el precio del WTI³⁰.” Parece esta una afirmación lógica, porque una disminución en los inventarios conlleva una menor oferta provocando una consecuente subida en el precio. Ello entra en conexión con la postura que mantenida en la literatura científica que “el precio del petróleo es determinado por inventarios deseados³¹”. Como veremos más adelante el factor del stock como referente de la oferta de crudo en el mercado deberá ser considerada junto con la intervención de otros agentes

²⁵ (Bjursell et al. 2015)

²⁶ (Bjursell et al., 2015)

²⁷ (Kao et. al., 2012)

²⁸ (Bjursell et al., 2015)

²⁹ (Ye et al., 2006).

³⁰ (Ghouri, 2006)

³¹ (Kilian et al., 2012)

de mercado a través, sobre todo, de la especulación. A modo de ejemplo, y para ilustrar el efecto que inmediatamente pueden suponer cuantitativamente en el precio las subidas o bajadas en el inventario introducimos el movimiento que registró el precio el 10 de febrero de 2021.

Date	Last Price
10/02/2021 10:40	58,6
10/02/2021 10:35	58,53
10/02/2021 10:30	58,58
10/02/2021 10:25	58,56
10/02/2021 10:20	58,56
10/02/2021 10:15	58,6
10/02/2021 10:10	58,56
10/02/2021 10:05	58,51
10/02/2021 10:00	58,35
10/02/2021 9:55	58,36
10/02/2021 9:50	58,32
10/02/2021 9:45	58,3
10/02/2021 9:40	58,23

*Tabla 1. Precio del WTI el 10 de febrero de 2021.*³²

Como se puede observar en la *Tabla 1* superior antes de las diez de la mañana hasta las 10:40 se registra un incremento del precio en 0,37\$. *Bloomberg News* nos señala que la publicación del informe de la EIA en esta fecha refleja una caída importante en los inventarios de crudo americanos³³. Es necesario, de todas maneras, tener en cuenta otros factores para entender mejor la relevancia de los inventarios que se puso de manifiesto en esta subida. Esta publicación de datos coincidió con la decisión de la OPEP de mantener las cuotas de producción³⁴, algo que, como veremos en el apartado correspondiente al efecto de las decisiones de la OPEP, suele conllevar una bajada del precio puesto que se transmite al mercado la señal de que la producción es suficiente³⁵. Ello nos indica que puede suceder que los inventarios constituyen un indicador al que los agentes de mercado

³² Fuente: Bloomberg L..P. Subrayado propio.

³³ (Bloomberg, 2021)

³⁴ (Bloomberg, 2021)

³⁵ Vid. apartado 5.3. Influencia de las reuniones de la OPEP en el mercado del petróleo.

atribuyen una importancia capital en la medida en que consigue contrarrestar los efectos de las decisiones de producción de la OPEP.

4.2.- Inventario Cushing

En lo que respecta a los inventarios de Cushing, punto clave en la logística y suministro de petróleo en EE. UU. parece que podemos extender, hasta cierto punto, la estacionalidad estudiada en su respectivo apartado en este trabajo de los inventarios totales y que implica un sucesivo aumento de stock hasta los comienzos del verano que es la temporada de mayor consumo y, a continuación, un descenso durante varios meses hasta alcanzar el mínimo³⁶. Esta periodicidad en la tendencia de los movimientos de los inventarios de crudo podemos comprobar que se da también en Cushing de acuerdo con la tabla inferior.

Month	Percent Change
December	9,31
November	7,14
October	0,36
September	-5,1
August	-4,37
July	-4,58
June	-3,31
May	1,12
April	4,09
March	4,47
February	0,07
January	2,35

Tabla 2. Tabla de los cambios porcentuales medios a lo largo de 15 años de 2005 a 2020 en la media mensual del almacenamiento de crudo en Cushing tomando como referencia unidades de 1000 barriles ³⁷

Como veremos, los meses de noviembre a abril parecen estar más marcados por una tendencia de acumulación de stock mientras que a partir de la llegada del verano en junio, y con ello los meses de mayor consumo de crudo, se produce un descenso generalizado hasta septiembre. Cabe también destacar que en este caso el patrón de subidas y bajadas

³⁶ Vid. apartado 8.1. Consumo e inventarios estacionales

³⁷ Fuente: Bloomberg, 2021.

de estocaje según la época del año es mucho más marcado que en los niveles nacionales de almacenamiento a los que hacemos referencia en el apartado sobre estacionalidad.

Para volver a incidir en la relación que mantienen los inventarios de crudo de Cushing con el precio del WTI parece necesario comparar la evolución de ambas variables a lo largo del tiempo y así examinar si mantienen algún comportamiento que las conecte, puesto que tal y como habíamos observado, ya ha sido comprobado por la literatura científica que “los niveles de inventario son causa unidireccional del precio del WTI”³⁸.



Tabla 3. Línea amarilla: Precio del WTI (CL1 Commodity). Línea blanca: niveles de almacenamiento de crudo en Cushing (Oklahoma) en el período comprendido entre 2005 y 2021.³⁹

La Tabla 3 merece un comentario detallado para su mejor comprensión. Por un lado, resulta evidente que la relación negativa, a la que ya nos hemos referido, entre precio e inventarios puede mantenerse en buena parte del período que aparece reflejado, si bien es cierto que en otras ocasiones no puede sostenerse la regla general. El intervalo de tiempo donde vemos más claramente la relación entre subida de inventario y bajada de precio es a finales de 2014 cuando el precio se mantuvo en torno a los 50 dólares y los inventarios por lo general encima de los 50000. Esta fue una etapa marcada por un exceso de oferta como consecuencia de la decisión de la OPEP de mantener una producción elevada⁴⁰. Este exceso de oferta, junto con un ligero descenso en la demanda provocó ese efecto que apreciamos en la gráfica y que pone de manifiesto el papel de los inventarios como

³⁸ (Ye et al., 2006).

³⁹ (Bloomberg, 2021)

⁴⁰ (Bloomberg, 2021)

“medida del equilibrio o desequilibrio entre la producción y la demanda de petróleo”⁴¹. Estos sucesos se explican también por la convergencia de sucesos, entre ellos, un aumento importante en la producción en los EE. UU y la pasividad de los países de la OPEP que no modificaron su producción para contrarrestar los precios bajos⁴².

Coeficiente de correlación DOESCROK	-0,35014932
Coeficiente de correlación DOESCRUD	0,18314997
Coeficiente de correlación DOESCRUD 2000-2020	-0,06135657

Tabla 4. Coeficiente de correlación entre el precio de WTI y los inventarios de Cushing (DOESCROK) y los totales americanos (excluyendo las reservas estratégicas) (DOESCRUD).⁴³

Por otra parte, debemos también analizar qué inventarios son los más relacionados con el precio del crudo a la luz de los coeficientes de correlación de los datos de los inventarios con los precios que recogemos en la *Tabla 4*. Por un lado, los inventarios de Cushing mantienen una relevante correlación negativa respecto del precio del crudo. Sin embargo, los inventarios totales no parecen cumplir la regla anteriormente introducida entre inventarios y crudo que parece incluso indicar una relación positiva. De todos modos, si nos centramos en el período comprendido entre el año 2000 y 2020 parece que en este caso sí es negativa, pero de un modo mucho más suave que en Cushing. Esto apunta a la mayor relevancia este último inventario para el mercado al ser “un lugar de entrega y liquidación de contratos de futuros de WTI [...]” cuyos “aumentos de inventario [...] deprimen el precio del WTI.⁴⁴ ”

⁴¹ (Ye et al., 2006)

⁴² (Brown, 2017)

⁴³ Fuente: Elaboración propia.

⁴⁴ (Kao, 2012)

Date	DOESCROK Index (L1)	CL1 Comdty (R1)
25/07/2014	17899	102,09
24/07/2014		102,07
23/07/2014		103,12
22/07/2014		104,42
21/07/2014		104,59
24/01/2014	41829	96,64
23/01/2014		97,32
22/01/2014		96,73
21/01/2014		94,99

Tabla 5. Cantidad de inventario en el hub de Cushing (Oklahoma) y precio del WTI en las semanas del 21 de enero de 2014 y del 21 de julio de 2014.⁴⁵

Una vez hemos aclarado que los inventarios de Cushing son más notables a efectos del precio en comparación con los datos generales de inventarios, debemos también prestar especial atención a otro momento en el que se puede apreciar la relación entre demanda, inventario y precio en 2014. En los meses previos a la subida de los inventarios y la caída de los precios ese año podemos apreciar cómo se produce una subida del precio debido a “fuertes reducciones de inventario en Cushing y a una posición corta por parte de grandes especuladores.”⁴⁶ Este desplome en el *hub* de Cushing implicó una caída de 45’87 millones de barriles tal y como se puede observar en la *Tabla 4*. Este movimiento en el mercado vuelve a señalarnos una fuerte relación entre precio e inventarios y nos permite introducir la relevancia, en conexión con los stocks de petróleo, que tiene el papel de la especulación en determinados momentos en el mercado.

Este papel especulador, junto con el factor de los niveles de inventarios, se manifestaron en otra ocasión de gran interés para el presente análisis. Se trata del pico en el precio que se produce con carácter previo al inicio de la crisis de 2008. En ese momento se produjo un pico en el precio, por encima de los 140\$⁴⁷, empujado sobre todo por tensiones con Irán y una desconfianza de cara a los mercados que adelantaría la crisis económica posterior. Es un hecho observado que, ante situaciones de incertidumbre, “aumenta el *spot price* del crudo junto con la demanda por inventarios de petróleo en reacción a una

⁴⁵ Fuente: Bloomberg, 2021. Subrayado propio.

⁴⁶ (Bloomberg, 2021)

⁴⁷ (Bloomberg, 2021)

mayor incertidumbre⁴⁸”. Este se tradujo inmediatamente en una contracción de la demanda que derrumbó el precio por debajo de los cincuenta y se manifestó en un simultáneo incremento de los inventarios.⁴⁹

Cabe añadir, como comentario final, que tal y como hemos observado, la relación entre precios y los inventarios no es exacta y ni siquiera los niveles de estos últimos, al menos en sus movimientos anuales, son estables ni perfectamente pronosticables. Esto se debe a que “diversos factores han modificado el tradicional patrón dependiente del clima como resultado de acciones políticas, financieras, económicas y especulativas.⁵⁰” Sin embargo, podemos entender que los inventarios pueden entender como un indicador importante al considerar qué está sucediendo en el mercado ostentando un papel de “medida del equilibrio o desequilibrio, entre producción de petróleo y demanda⁵¹.”

⁴⁸ (Alquist et al., 2010)

⁴⁹ Cabe mencionar también que la situación vivida en el mercado de petróleo durante el 2008, que ya se había iniciado anteriormente se vio influida por una fuerte especulación manifestada en tres fases tal y como indican Kilian y Murphy: “a) que ha habido un influjo exógeno de inversores financieros en el mercado de futuros de petróleo, b) que este influjo subió los precios de los futuros de crudo y c) que este aumento en el precio de futuros de petróleo fue visto por los participantes de mercados de spot como una señal de un aumento inesperado en el precio del petróleo, moviendo la demanda de inventarios de crudo y, por tanto, afectando al spot price del petróleo.”(Kilian et al., 2014)

⁵⁰ (Alsahlawi, 1998)

⁵¹ (Ye et al., 2006)

5.- Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP)

5.1.- Presentación

La OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) es una organización internacional que a día de hoy incluye 13 países miembros: “Irán, Iraq, Kuwait, Arabia Saudita, Venezuela, Libia, Emiratos Árabes Unidos, Argelia, Nigeria, Gabón, Angola, Guinea Ecuatorial y el Congo”⁵². En virtud del artículo 2 de los propios estatutos de la Organización la misión de la OPEP: “A. El principal objetivo de la Organización será la coordinación y unificación de las políticas petrolíferas de los Estados Miembros y la determinación de los mejores medios para proteger sus intereses, individual y colectivamente. B. La Organización diseñará medios y maneras de asegurar la estabilización de precios en los mercados internacionales de crudo con vistas a eliminar fluctuaciones dañinas e innecesarias⁵³.”

Estos objetivos fundamentales de la OPEP, como veremos más adelante, contrastan fuertemente con la realidad de la organización puesto que se da un desequilibrio importante en lo que a objetivos y medios se refiere. Esto se debe a que el cumplimiento de las obligaciones contraídas por los Estados Miembros descansa principalmente sobre la “buena fe” de los mismos y no dispone de mecanismos para implementar coactivamente las decisiones de producción y reducción de cuotas acordadas⁵⁴. Este hecho es muy relevante a efectos de la manera en que el mercado incorpora las decisiones tomadas por la OPEP y en la que nos detendremos más extensamente en su apartado correspondiente.

En lo que respecta a las condiciones para acceder al cártel estas se expresan en el artículo 7 apartado C de los Estatutos: “Cualquier país con una substancial exportación neta de crudo, que tenga intereses fundamentalmente similares a los de los Estados Miembros, podrá pasar a ser Estado Miembro de la Organización [...]”⁵⁵ A partir de los requisitos sentados en el mencionado artículo podemos concluir que se da una doble condición de

⁵²Organization of the Petroleum Exporting Countries

⁵³ Estatutos OPEP.

⁵⁴ (Ghoddusi, 2017)

⁵⁵ Estatutos OPEP

acceso: la exportación neta de crudo y el alineamiento con los “intereses [...] de los Estados miembros⁵⁶”, lo cual introduce una variable política en los requisitos de admisión.

5.2.- Clasificación de la OPEP como cártel.

Un aspecto muy relevante, desde el punto de vista del mercado, es la clasificación de la OPEP o no como un cártel o incluso como un monopolio. En un primer lugar, parece conveniente recoger las condiciones que la literatura científica establece como necesarias para apreciar la existencia de un cártel: “1. Dividir el mercado mediante un sistema de cuotas. 2. Monitorizar el sistema de cuotas identificando incumplimientos e incumplidores. 3. Sancionar incumplidores de cuota creando e implementando un mecanismo penalizador. 4. Asegurarse que el cartel, no el estado miembro, tiene autoridad para hacer cumplir la autoridad del cártel. 5. Disponer de efectivo y buffer stocks para apoyar los precios y prevenir precios elevados que conduzcan a la sustitución o erosión del mercado del cártel. 6. Disponer de una amplia cuota de mercado para ser capaz de controlar el mercado.⁵⁷”

Como habíamos observado ya, y es una de las cuestiones más significativas en lo que respecta al funcionamiento de la OPEP, no hay un mecanismo de implementación ni control de que los países miembros están efectivamente cumpliendo con la política adoptada por la Organización. Este incumplimiento de las cuotas establecidas también merece ser sometido a examen desde la perspectiva del estado de la demanda y del tamaño del país exportador. La literatura nos indica que durante las temporadas de demanda más baja que será necesario un mayor control por parte del cártel si se pretende que los países miembros no hagan uso de su capacidad extra⁵⁸. Por otra parte, “son los países miembros pequeños cometen desviaciones proporcionalmente mayores que los grandes productores⁵⁹.” En el ámbito de la OPEP el incumplimiento y la desviación respecto de las decisiones tomadas tienen un carácter generalizado y acentuado sobre todo en el caso

⁵⁶ Estatutos OPEP.

⁵⁷ (Alhajji, 2000)

⁵⁸ (Alhajji, 2000)

⁵⁹ (Ghodussi, 2017)

de los productores más pequeños y de los períodos de tiempo en que la baja demanda lleva a acordar reducciones de cuotas, lo que pone de manifiesto la falta de control de la Organización sobre sus estados miembros⁶⁰.

Regresando a la clasificación o no de la OPEP como un cártel es necesario mencionar que muchos de los aspectos que se cumplen para importantes cárteles no se pueden apreciar en esta organización⁶¹. Es fundamental, una vez más, que la clave para clasificar a una organización como cartel descansa en el control y capacidad de sanción y, sin embargo, estos aspectos son en la OPEP totalmente inexistentes. Además, no podemos pasar por alto la cuota de mercado que ostentan los países miembros, un 26'9%⁶², que definitivamente es muy inferior a la del resto de cárteles de materias primas⁶³ y que disminuye la capacidad de influir en el mercado. Por tanto, parece que, al menos conceptualmente⁶⁴, no podríamos clasificar esta organización como un cártel.

A modo ilustrativo, para entender de modo aproximado la relevancia dentro de la Organización de cada Estado miembro es interesante observar su producción relativa respecto de otros países. En ella podemos clasificar como los cinco principales productores a Arabia Saudita, Iraq, Emiratos Árabes Unidos, Kuwait e Irán que producen más de tres cuartas partes de la producción total de la OPEP mientras que los restantes ocho miembros apenas generan el cuarto restante⁶⁵.

En último lugar, debemos detenernos en otro aspecto básico para comprender el papel que juega esta organización y es en qué medida la OPEP cumple sus objetivos estabilizadores del mercado y evita las “fluctuaciones dañinas e innecesarias⁶⁶.” Sin entrar en la estabilidad política que caracteriza a los países miembros del cártel, cuestión que excede el objeto del presente trabajo, sí podemos analizar brevemente en qué medida el

⁶⁰ (Alhajji, 2000)

⁶¹ (Alhajji, 2000)

⁶² (OPEP, 2021).

⁶³ (Alhajji, 2000)

⁶⁴ Respecto a la posibilidad de que la OPEP pueda obtener unos ingresos o ejercer una influencia propios de un cártel nos detendremos más adelante en el análisis de la relación entre las decisiones de la OPEP y el precio.

⁶⁵ Bloomberg L.P., 2021.

⁶⁶ Estatutos OPEP.

hecho de que estos países ostenten una relevante cuota del mercado internacional del petróleo repercute en su estabilidad.

Parece que la OPEP como uno de los principales productores de petróleo aporta una fuerte inestabilidad al mercado del crudo al ser su output también bastante irregular a lo largo de los años⁶⁷. Es importante al tener en cuenta el papel de la OPEP que “los mayores riesgos políticos para la producción mundial de crudo se encuentran en países que son miembros de la OPEP”⁶⁸

Podemos concluir, a la luz de lo expuesto que, al menos en la teoría, no podemos hablar en sentido estricto de un cártel tanto por la falta de control sobre los países miembros, como por la relativamente baja cuota de mercado. Además, es relevante lo indicado respecto de la reducida estabilidad que proporciona el hecho de que estos países ostenten una cuota tan destacable sobre la producción mundial. Sobre cómo influye en el precio esta organización nos detendremos en el próximo apartado.

5.3.-Influencia de las reuniones de la OPEP en el mercado del petróleo

En apartados anteriores, nos dedicamos a explicar qué es la OPEP, su naturaleza, funciones, países miembros, funcionamiento e importancia en la producción global de petróleo. En este apartado estudiaremos la forma en la que interactúa esta institución y sus decisiones con el mercado y, en concreto, con los precios, la volatilidad del crudo y los futuros de petróleo. Al realizar un inicial acercamiento a la cuestión podemos observar que los efectos de cada tipo de decisión parecen incluso contradictorios, por ello acudiremos, en primer lugar, a la literatura científica que trata esta materia para comprender mejor el fenómeno que nos ocupa pues hay toda una línea de estudio que se ocupa de esta materia analizando, mediante métodos propios de la estadística, el impacto que las reuniones de estas instituciones generan en el mercado del petróleo.

Cuantitativamente el papel de la OPEP en el precio es clave dado que nos encontramos ante los países responsables, como hemos visto, de cerca de un 30% de la producción mundial del petróleo. Las decisiones tomadas por los países pertenecientes a este grupo condicionan el precio del petróleo para los países no OPEC, que se convierten en *price-*

⁶⁷ (Brown, 2017)

⁶⁸ (Brown, 2017)

takers.⁶⁹ Estas decisiones pueden clasificarse principalmente en tres tipos según aumenten, mantengan o disminuyan la producción.

Para entender correctamente la influencia que en el precio del WTI tienen las reuniones de la OPEP es importante tener en cuenta que no nos encontramos ante un mercado convencional con unas condiciones de competencia que estimaríamos normales. Es por ello por lo que debemos empezar indicando que hay divergencia en la consideración del papel que esta organización desempeña económicamente en este mercado y que ya nos hemos referido desde el punto de vista conceptual. En este momento nos toca ocuparnos con la cuestión de si el poder que esta organización ejerce en el mercado es la propia de un cártel debido a su elevada cuota de mercado. Esta, como indicábamos anteriormente su producción supone cerca de un 30% de la producción mundial del petróleo lo que lleva a estos países a converger en la escena internacional con producto exportado por otros países. La proporción que su output representa en un momento determinado en el tiempo respecto de la cantidad total de crudo influye enormemente en el alcance que sus decisiones tienen a la hora de modificar el precio. El impacto de los anuncios de la OPEP para influir en el precio del crudo es mayor cuanto menor es el precio, la explicación más razonable es que a partir de cierto precio y especialmente por encima de los \$80 otros tipos de crudo, más caros de extraer, empiezan a resultar rentables por lo que la competencia y la cuota de mercado de los países OPEP es menor, al igual que el shock en el precio del crudo cuando se toma una decisión⁷⁰.

En la importancia de los anuncios influye mucho la incapacidad de poder asegurar mediante ningún mecanismo el cumplimiento de las cuotas impuestas ya hemos hablado y es ahora importante toda vez que el mercado no desconoce esos incumplimientos. Por ello, el efecto limitado de ciertas decisiones como la ampliación de producción parece poder explicarse en el hecho de que son fácilmente pronosticables por el mercado y por ello, cuando se anuncia esta información, ya ha sido incorporada con anterioridad al precio. Por otra parte, parece que las reducciones de producción por parte de la OPEP tienen un efecto más relevante en el precio que los aumentos. El hecho de que en muchas ocasiones aumentos de cuota lleven a una bajada de precio o que la reducción de la misma

⁶⁹ (Loutia, 2016)

⁷⁰ (Loutia, 2016)

acabe resultando en un mayor precio se explica con la concurrencia de otros eventos relevantes que estén influyendo más el mercado, las expectativas de demanda y oferta, la probabilidad de que los países miembros no cumplan con las restricciones impuestas o el porcentaje de crudo sobre la cantidad mundial que extraen los países de la OPEP⁷¹.

La norma de que existe una correlación negativa entre cuotas y precio debe ser, por tanto, relativizada en cierta medida. Es importante tener en cuenta que estos patrones de comportamiento posteriores a la toma de una decisión determinada pueden verse condicionados fuertemente por las expectativas del mercado en los días anteriores a la publicación. Es posible que se produzca una bajada en el precio como consecuencia de un recorte en el output si el mercado estaba esperando en los días anteriores una reducción aun mayor y esa expectativa ya se había reflejado con un aumento importante en el precio⁷².

Es importante mencionar que las decisiones de mantener la producción son estadísticamente las más relevantes y propician por lo general una caída del precio, al percibir el mercado que hay suficiente producción o que, aunque la intención de la OPEP era reducir las cuotas esto no se llevó a cabo finalmente debido a desentendimientos en el seno de la organización que condujeron a una falta de acuerdo resultando en el mantenimiento del previo “status quo”⁷³. Es conveniente reincidir también en la idea de la menor relevancia de las decisiones de aumento de cuota y la mayor importancia de los anuncios de reducción.⁷⁴

También es importante el hecho de que la información del anuncio se incorpore de manera distinta al precio dependiendo de si el mercado se encuentra en circunstancias normales, cuando tomar una decisión resulta menos complicado o en un momento de conflicto⁷⁵. Además, conviene tener en cuenta que tras la crisis de 2008 se ha producido un cambio en la conducta del mercado respecto de los anuncios de la OPEP sobre todo por el cambio de papel de los países productores no miembros de la OPEP y de forma más intensa en el

⁷¹ (Loutia, 2016)

⁷² (Mensi, 2013)

⁷³ (Loutia, 2016)

⁷⁴ (Liu, 2010)

⁷⁵ (Demirer, 2010)

período inmediatamente posterior en un fenómeno que alteró profundamente el mercado y que entraremos a analizar posteriormente⁷⁶.

5.4 Conclusión

Después de esta exposición podemos destacar una serie de ideas que nos permiten entender mejor como puede llegar o no a influir en el mercado. En primer lugar, es cierto que las decisiones de la OPEP pueden repercutir en el precio del crudo, aunque este poder de mercado dependerá sobre todo de la cuota de mercado que ostente en un momento determinado este grupo. Por otra parte, y quizás relacionado con el carácter extremadamente líquido del WTI parece que estos sucesos no son susceptibles de ser sometidos a simplificaciones ni reglas sencillas debido la concurrencia de muchos factores. La intuitiva norma de relación oferta y demanda que llevaría a que una reducción de cuotas llevará directamente a un aumento de precios o un aumento de la producción a una caída del precio debe ser fuertemente matizada como hemos observado.

Es relevante también que de acuerdo con lo observado por diversos autores la relevancia de los anuncios de reducción de cuotas es más relevante para el mercado que las de ampliación. Esto parece que se debe de manera general a la escasa credibilidad de la OPEP a la hora de hacer respetar a sus miembros las cuotas establecidas.

Por otra parte, las decisiones de reducción si bien resultan ser más relevantes como norma no debe suponerse ni mucho menos que siempre implicarán un aumento inmediato del precio. Es importante observar otros sucesos que el mercado pueda estar considerando más relevantes en ese momento o si las expectativas que se hayan formado con carácter anterior al anuncio se han visto cumplidas o no. Como hemos visto, una reducción de cuotas puede conducir a un aumento del precio si el mercado esperaba que aquel fuese aun mayor de lo acordado. Es indispensable también recordar que los acuerdos que implican un mantenimiento de la producción por parte de los países miembros de la organización. Estos, si bien admiten diferentes consecuencias dependiendo de las circunstancias concurrentes en el marco económico, geopolítico y del concreto mercado del petróleo, parecen conducir por lo general a una disminución del precio toda vez que

⁷⁶ (Liu, 2010)

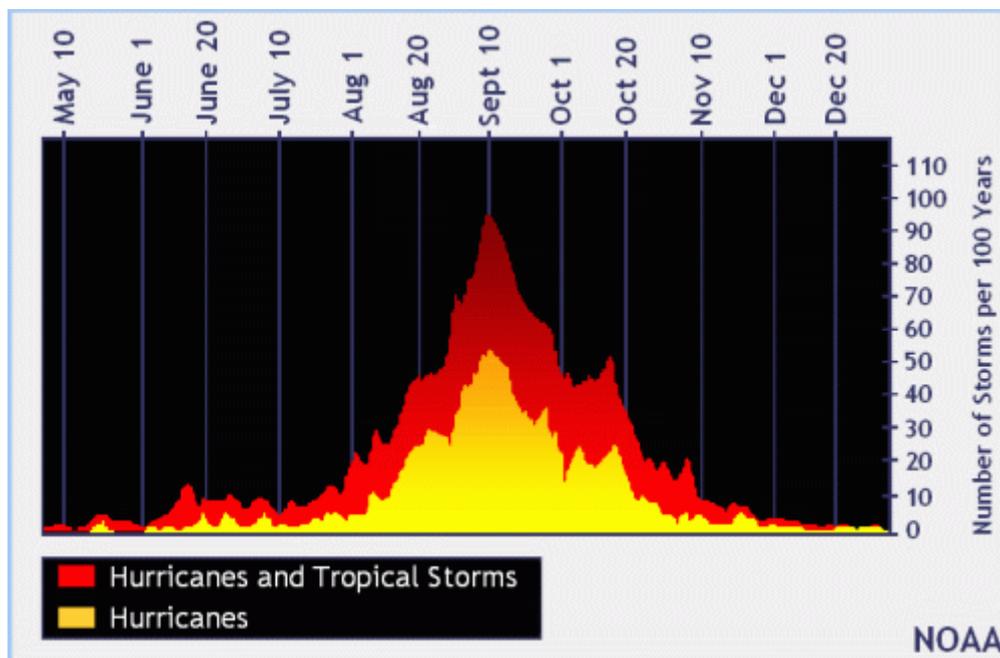
el mercado percibe que el cártel considera suficiente la extracción de crudo en ese momento.

También debemos tener en cuenta la idea acerca del cambio de patrones de comportamiento en períodos de crisis o eventos de repercusión macroeconómica que se pueden llegar a producir poniendo como ejemplo su análisis de la crisis de 2008. Esto vuelve a incidir en la complejidad del mercado que estamos estudiando y la variabilidad enorme de los efectos que las decisiones de la OPEP pueden tener según el momento económico en el que nos encontremos.

En conclusión, podemos decantarnos por la posición que mantiene que esta organización sí es capaz de influir en el precio a la luz de los diferentes estudios mencionados pero de una forma que muchas veces no es evidente y se debe someter a un razonamiento completo que incluya todos los factores concurrentes en el mercado, así como el comportamiento de sus diferentes agentes.

6.- Huracanes

Uno de los fenómenos que puede causar efectos de gran envergadura en el mercado del petróleo en EE. UU son los huracanes que azotan la costa este y del Golfo durante los meses de agosto, septiembre y octubre con gran intensidad tal y como se puede observar en la *Ilustración 4*. Por las zona geográfica en la que despliegan sus efectos, fundamental para el suministro y tratamiento del crudo, estos fenómenos meteorológicos pueden llegar a provocar “daños y disrupciones de la producción en alta mar o procesamiento en refinerías.”⁷⁷ Para ilustrar el impacto que pueden llegar a tener en el mercado del crudo analizaremos el efecto de dos huracanes que tuvieron importantes consecuencias en el sector, Katrina y Harvey, si bien hemos de adelantar que los huracanes, a pesar de su fuerte impacto en el mercado por el caos que desencadenan, tienen más bien efecto a corto plazo. Además, no todos los huracanes y tormentas tropicales que llegan a las costas americanas tienen efectos tan destructivos como los dos ejemplos que vamos a tratar, pero parecen adecuados ya que por su magnitud nos revelan las implicaciones que pueden llegar a tener.



*Ilustración 4. Número de tormentas por cada 100 años*⁷⁸.

⁷⁷ (King et al., 2011)

⁷⁸ National Oceanic and Atmospheric Administration

Estas inclemencias meteorológicas pueden desencadenar fuertes desequilibrios siendo el ejemplo más notable el del huracán Katrina en 2005. Golpeando fuertemente la costa del Golfo de México y afectó “al funcionamiento de 1/3 de los campos petrolíferos, siete refinerías y el cierre de una importante instalación de exportación de petróleo⁷⁹” y desencadenó la apertura de reservas estratégicas de petróleo de los EE. UU. Sin embargo, las consecuencias en el precio del Huracán Katrina se extendieron durante un plazo corto de tiempo por lo que no podemos hablar de implicaciones permanentes para el mercado⁸⁰.

6.1.- Huracán Katrina

Date	Last Price
09/09/2005	64,08
08/09/2005	64,49
07/09/2005	64,37
06/09/2005	65,96
02/09/2005	67,57
01/09/2005	69,47
31/08/2005	68,94
30/08/2005	69,81
29/08/2005	67,2
26/08/2005	66,13
25/08/2005	67,49
24/08/2005	67,32
23/08/2005	65,71
22/08/2005	65,45
19/08/2005	65,35
18/08/2005	63,27
17/08/2005	63,25
16/08/2005	66,08
15/08/2005	66,27

Tabla 6. Histórico del precio de WTI (Generic 1st Crude Oil, WTI) durante agosto y septiembre de 2005⁸¹.

En la *Tabla 6* podemos comprobar cómo se hizo sentir el huracán Katrina y los desperfectos causados en el precio del WTI. Es significativo cómo en un margen de 15

⁷⁹ (Liao et al., 2016).

⁸⁰ El efecto del huracán Katrina en el precio analizado desde “el modelo de estudio de eventos” dura únicamente “ocho meses”, un “período relativamente corto.” (Liao et al., 2016)

⁸¹ Fuente: Bloomberg. Subrayado propio.

días el *spot price* aumenta en casi siete dólares (desde el 18/08 al 30/08) y cómo esa subida para e inicia su descenso a partir de los primeros días de septiembre cuando se produce el anuncio de la apertura de las reservas estratégicas que calman el mercado con la garantía de suministro de petróleo y provoca inmediatamente una caída de más de cinco dólares. También parece relevante prestar atención a los efectos que desencadenó en la negociación de futuros este huracán para medir mejor su impacto.

Ticker	LastTrade	Change	Time	Volume
CLU05 COMB Comdty	66,27	-0,59	Close	84415
CLV05 COMB Comdty	67,07	-0,3	Close	75177
CLX05 COMB Comdty	67,53	-0,02	Close	28040
CLZ05 COMB Comdty	67,78	0,14	Close	24747
CLF06 COMB Comdty	67,96	0,27	Close	4696
CLG06 COMB Comdty	68,03	0,34	Close	1811
CLH06 COMB Comdty	68	0,39	Close	1326
CLJ06 COMB Comdty	67,84	0,43	Close	736
CLK06 COMB Comdty	67,66	0,46	Close	97
CLM06 COMB Comdty	67,46	0,49	Close	1041
CLN06 COMB Comdty	67,26	0,53	Close	226

Tabla 7. Tabla de futuros a 15/8/2005 (incluyendo los contratos de septiembre del 2005 a julio de 2006).⁸²

Ticker	LastTrade	Change	Volume
CLV05 COMB Comdty	69,81	2,61	178298
CLX05 COMB Comdty	69,87	2,13	87648
CLZ05 COMB Comdty	69,91	1,79	75785
CLF06 COMB Comdty	70	1,52	17645
CLG06 COMB Comdty	70,08	1,37	4106
CLH06 COMB Comdty	70,11	1,33	5486
CLJ06 COMB Comdty	69,96	1,29	865
CLK06 COMB Comdty	69,77	1,25	217
CLM06 COMB Comdty	69,56	1,2	3499
CLN06 COMB Comdty	69,32	1,14	527
CLQ06 COMB Comdty	69,08	1,08	400
CLU06 COMB Comdty	68,86	1,04	150

Tabla 8. Tabla de futuros a 30/08/2005 (de octubre de 2005 a septiembre de 2006).⁸³

⁸² Fuente: Bloomberg, 2021.

⁸³ Fuente: Bloomberg, 2021.

Ticker	LastTrade	Change	Volume
CLV05 COMB Comdty	67,57	-1,9	97743
CLX05 COMB Comdty	68,16	-1,82	46097
CLZ05 COMB Comdty	68,57	-1,66	32877
CLF06 COMB Comdty	68,85	-1,56	7385
CLG06 COMB Comdty	69,05	-1,49	1214
CLH06 COMB Comdty	69,14	-1,45	1770
CLJ06 COMB Comdty	69,09	-1,38	399
CLK06 COMB Comdty	68,94	-1,35	197
CLM06 COMB Comdty	68,77	-1,32	886
CLN06 COMB Comdty	68,57	-1,28	110
CLQ06 COMB Comdty	68,37	-1,24	200
CLU06 COMB Comdty	68,17	-1,22	256

Tabla 9. Tabla de futuros a 2/9/2005 (contratos de futuros de octubre de 2005 a septiembre de 2006).⁸⁴

En las tablas superiores se manifiesta claramente la reacción del mercado a medida que el huracán se acerca a la costa americana y desencadena sus efectos en el suministro de crudo en EE. UU. El 15 de agosto nos encontramos con un mercado en situaciones normales en la temporada de verano antes de la llegada del desastre natural. Sin embargo, vemos que la situación cambia drásticamente el 30 de agosto, un día después de que el huracán Katrina tocara tierra⁸⁵. En ese momento, se aprecian aumentos relevantes en los precios de negociación (más de dos dólares para el contrato de octubre, especialmente en los contratos de vencimiento más temprano. El volumen de negociación también se ve afectado ante este fenómeno especialmente en los contratos de octubre y diciembre. Finalmente, el 2 de septiembre, con el anuncio de la apertura de las reservas estratégicas, el mercado se relaja y caen los precios como podemos observar en la *Tabla 9*.

6.2.- Huracán Harvey

Otro momento en el que debemos depositar nuestra atención para entender hasta qué punto puede alterarse el funcionamiento normal del mercado del petróleo en este tipo de sucesos es el huracán Harvey que en agosto de 2017 golpeó fuertemente la costa de Texas comprometiendo las instalaciones responsables del 31% del tratamiento de crudo de los

⁸⁴ Fuente: Bloomberg, 2021.

⁸⁵ (National Weather Service, 2016)

EE. UU⁸⁶. Además, afectó a la extracción de un “24’5% del crudo del Golfo de México (unos 428,568 barriles por día)⁸⁷”. Es un ejemplo significativo que nos permite matizar algunos fenómenos observados en el ejemplo anterior del huracán Katrina toda vez que la extracción, tratamiento y logística del petróleo y sus derivados quedaron gravemente afectados. En primer lugar, debemos indicar que con el huracán Harvey no se produjo el aumento de precios vivido en 2005 debido a que, a pesar de que el huracán causó importantes trastornos, “la producción, a la que los *traders* habitualmente conceden mayor importancia, continuó aumentando”⁸⁸.

Ticker	LastTrade	Change	Volume
CLU17 COMB Comdty	47,55	-0,04	770358
CLV17 COMB Comdty	47,7	-0,03	313076
CLX17 COMB Comdty	47,84	-0,04	84821
CLZ17 COMB Comdty	47,96	-0,07	109174
CLF18 COMB Comdty	48,11	-0,09	43338
CLG18 COMB Comdty	48,23	-0,1	24166
CLH18 COMB Comdty	48,32	-0,11	23367
CLJ18 COMB Comdty	48,38	-0,12	7479
CLK18 COMB Comdty	48,43	-0,11	6097
CLM18 COMB Comdty	48,46	-0,1	25846
CLN18 COMB Comdty	48,47	-0,09	2894
CLQ18 COMB Comdty	48,46	-0,08	2189

Tabla 10. Tabla de futuros a día 15/8/2017 (contratos de septiembre de 2017 a agosto de 2018).⁸⁹

⁸⁶ (Holmes, 2017)

⁸⁷ (Sargsyan et al., 2020)

⁸⁸ (Bloomberg L.P., 2021).

⁸⁹ (Bloomberg L.P., 2021)

Ticker	LastTrade	Change	Volume
CLV17 COMB Comdty	47,23	1,27	882983
CLX17 COMB Comdty	47,96	1,45	313275
CLZ17 COMB Comdty	48,56	1,62	222850
CLF18 COMB Comdty	49	1,75	107257
CLG18 COMB Comdty	49,3	1,82	50640
CLH18 COMB Comdty	49,5	1,85	67422
CLJ18 COMB Comdty	49,64	1,85	15480
CLK18 COMB Comdty	49,74	1,84	12458
CLM18 COMB Comdty	49,82	1,83	52262
CLN18 COMB Comdty	49,87	1,82	5729
CLQ18 COMB Comdty	49,91	1,79	3740

Tabla 11. Tabla de futuros a día 31/08/2017 (contratos de futuros de octubre de 2017 a agosto de 2018).⁹⁰

Como veremos a continuación, parece que las consecuencias más fuertes de este ciclón se hicieron sentir más bien en la negociación de futuros y en el mercado de los productos derivados del petróleo, especialmente la gasolina. En las tablas superiores se refleja cómo el huracán provocó una subida considerable del volumen de negociación de futuros de WTI casi una semana después de la entrada en Texas del huracán que casi se triplican en el caso de los futuros con vencimiento en octubre. Apreciemos además el fuerte *contango* que adquiere un carácter más acusado el 31/08 que el 15/8. Junto a ello es destacable que el cambio en el precio no parece muy significativo, no presentando apenas cambio tras el paso del huracán. Junto a estos datos debemos también que recordar que, tal y como observamos en la *Tabla 12*, la entrada del huracán coincide con una bajada de precio que el 31/8 marcando el menor precio en un mes.

Estos hechos, en apariencia contradictorios se explican teniendo en cuenta los diversos factores que tuvieron lugar al tiempo de la entrada en escena del huracán. En este caso, a diferencia de Katrina, fue fundamental la interrupción de la actividad de las refinerías y no el del suministro del crudo, motivo por el cual el precio de la gasolina se disparó, pero el del WTI se mantuvo bajo. Es evidente que el mercado notó los efectos del huracán tal y como se puede observar del aumento más que notable de la negociación. Sin embargo, el dato fundamental es que “el huracán pone más petróleo en almacenamiento y

⁹⁰ Fuente: Bloomberg, 2021.

específicamente en Cushing⁹¹.” De esta manera podemos entender el *contango* registrado en ese momento. El aumento de inventario provocó un precio más bajo de los contratos de futuros más cercanos, al tiempo que el mercado esperaba una estabilización de la situación y el regreso a unos niveles normales de tratamiento y almacenamiento de crudo con el transcurso del tiempo llevando a unos precios más elevados a medio y largo plazo. Una vez más podemos observar la relevancia, ya apuntada en ocasiones anteriores, que el mercado deposita en los niveles de inventario y que llegan incluso a contrarrestar el impacto de un suceso tan disruptivo para el mercado como fue el huracán Harvey en lo que el precio de crudo se refiere.

⁹¹ (Bloomberg, 2021)

Date	Last Price
08/31/2017	47.23
08/30/2017	45.96
08/29/2017	46.44
08/28/2017	46.57
08/25/2017	47.87
08/24/2017	47.43
08/23/2017	48.41
08/22/2017	47.64
08/21/2017	47.37
08/18/2017	48.51
08/17/2017	47.09
08/16/2017	46.78
08/15/2017	47.55
08/14/2017	47.59
08/11/2017	48.82
08/10/2017	48.59
08/09/2017	49.56
08/08/2017	49.17
08/07/2017	49.39
08/04/2017	49.58
08/03/2017	49.03
08/02/2017	49.59
08/01/2017	49.16
07/31/2017	50.17
07/28/2017	49.71
07/27/2017	49.04
07/26/2017	48.75
07/25/2017	47.89
07/24/2017	46.34
07/21/2017	45.77

Tabla 12. Histórico del Precio WTI del 21 de julio de 2017 a 31 de agosto de 2017. (CLI Comdty).⁹²

6.3. Conclusión

En lo referente a los huracanes podemos llegar a una serie de conclusiones tras lo expuesto en este apartado. En primer lugar, nos encontramos ante un fenómeno que es capaz de ejercer una notable influencia en el mercado del petróleo y sus derivados en EE. UU y en la negociación del WTI. Además, son eventos significativos y relevantes toda vez que

⁹² Fuente: Bloomberg, 2021.

como fenómenos meteorológicos que se dan anualmente, se registran con la suficiente frecuencia como para considerarlos un factor que influye en el precio del petróleo de forma relativamente habitual. En cuanto a la forma en que afectan al precio del WTI y a sus futuros hemos visto a través de dos ejemplos significativos cómo las consecuencias pueden ser diversas. Puede suceder, como en el extremo ejemplo de Katrina, que se comprometa el suministro de petróleo del país y se desencadenen unas fuertes subidas de precios tanto del crudo como en toda la distribución al por menor de una forma persistente o puede suceder que quede afectado sobre todo el refinamiento del crudo, interrumpiendo fundamentalmente a su logística y causar simplemente subidas de precio de gasolina, a parte de las implicaciones de diverso tipo en los inventarios.

7.- *Contango y backwardation*

Antes de adentrarnos en el análisis propiamente dicho de *contango* y *backwardation* parece importante hacer una mención previa a la relación entre *spot price* y el precio de los contratos de futuro. En primer lugar, los futuros de petróleo son “predicador imparcial del futuro precio de petróleo⁹³”. En la base de este fenómeno encontramos principalmente el hecho de que en el precio de los futuros juegan un papel fundamental los niveles de inventarios en relación con el *convenience yield*. Los niveles de inventarios se introducen en él “como resultado de la interacción entre demanda por la *commodity* con la oferta y decisiones de almacenamiento del productor⁹⁴” del crudo. De esta forma podríamos entender que “contiene información sobre el valor de mantener stocks de petróleo crudo durante diferentes horizontes temporales”.⁹⁵ Es por ello por lo que se puede afirmar que “cuando el *convenience yield* es pequeño, no existe información en los precios de los futuros más allá del contenido en el *spot price* actual”⁹⁶. Por otra parte, es importante tener en cuenta que “el beneficio marginal por mantener un inventario aumenta a un ritmo decreciente con la escasez de una *commodity*.⁹⁷” Esto nos señala una relación indirecta entre *convenience yield* y los niveles de inventarios. De esto podemos entender por tanto que el precio del futuro contiene respecto del *spot price* información acerca no sólo de los inventarios sino además las expectativas del mercado acerca del desarrollo de ese mismo precio. Es por ello que hay dos fenómenos de gran interés que permiten advertir tendencias en el mercado y que son el *contango* y el *backwardation*.

Conviene indicar también que hay circunstancias en las que atender a si la curva de futuros se encuentra en *backwardation* o *contango* es más interesante por encontrarse más vinculada esa tendencia con el comportamiento posterior del precio. Es más útil prestar atención a estas tendencias “en un horizonte temporal suficientemente largo, la forma de la curva es una herramienta útil para determinar si se debería continuar con posiciones estructurales en contratos de futuros de crudo, especialmente cuando se combina con un

⁹³ (Chinn et al., 2009)

⁹⁴ (Alquist et al., 2014)

⁹⁵ (Alquist et al., 2014)

⁹⁶ (French, 2005)

⁹⁷ (Alquist et al., 2014)

examen de la capacidad extra del mercado de petróleo⁹⁸.” Parece lógico toda vez que uno de los elementos más relevantes que desencadenan cualquiera de estas tendencias como hemos visto se encuentra en los inventarios y la oferta de crudo que se encuentran en una situación anormal mientras el mercado espera a que regrese a los parámetros habituales. Es evidente que el desequilibrio causado entre oferta, demanda e inventarios está fuertemente vinculada con la capacidad productiva del mercado y sin ella no se puede producir un reajuste del precio. Por tanto, “mientras que los contratos de futuros de crudo se encuentran en *backwardation* y hay suficiente capacidad extra [...] la rentabilidad de esas inversiones se ha encontrado en torno al 2% mensual.⁹⁹”

Period	Period	Last Price
2M	10/2017	47,23
3M	11/2017	47,96
4M	12/2017	48,56
5M	01/2018	49
6M	02/2018	49,3
7M	03/2018	49,5
8M	04/2018	49,64
9M	05/2018	49,74
10M	06/2018	49,82
11M	07/2018	49,87
1Y	08/2018	49,91
13M	09/2018	49,95
14M	10/2018	50
15M	11/2018	50,04
16M	12/2018	50,09
17M	01/2019	50,11
18M	02/2019	50,14
19M	03/2019	50,18
20M	04/2019	50,22
21M	05/2019	50,27
22M	06/2019	50,33
23M	07/2019	50,37

Tabla 13. Curva de futuros a día 31/08/2017 tras el huracán Harvey.¹⁰⁰

⁹⁸ (Till, 2016)

⁹⁹ (Till, 2016)

¹⁰⁰ Fuente: Bloomberg, 2021.

A modo de ejemplo es muy ilustrativo el caso ya tratado en este mismo trabajo cuando hicimos referencia a la situación del mercado de crudo en los EE. UU tras el trastorno causado por el huracán Harvey y a cómo se produjo una acumulación de crudo y por ello un aumento de los inventarios. Esto llevó a la situación de *contango* que podemos observar en la *Tabla 12* en la que se puede observar claramente cómo el *spot price* en ese momento se encuentra por debajo de los precios de los futuros y además la curva de estos presenta un claro incremento.

También es interesante para visualizar el aspecto de una situación de *backwardation* la *Tabla 14*. En ella podemos observar cómo la curva de futuros presenta un claro descenso con el tiempo. Se puede ver cómo el precio de los futuros es inferior al *spot price* (que el 23 de abril de 2014 alcanzó un precio de 66'30\$¹⁰¹). Los motivos que llevaron al mercado a esta situación podemos encontrarlos en diferentes circunstancias. Por un lado, el mercado se encontraba en una fase alcista y alcanzó en ese momento el mayor precio en varios meses y el que sería el más alto de 2019 (Tablas 15, 16 y 17) motivado por diferentes sucesos que habían alterado el funcionamiento normal del mercado del petróleo principalmente conflictos en Libia y sanciones a Irán¹⁰². Además, es muy relevante en este caso el factor de los inventarios que se encontraban en un punto bajo tal y como podemos ver en la *Tabla 18*. Es evidente que con todas estas circunstancias causantes de la subida en el precio convergiendo en el mismo momento el mercado esperaba un regreso a una situación más tranquila que provocase una bajada en los precios lo que se manifiesta en la curva de futuros.

¹⁰¹ Fuente: Bloomberg, 2021.

¹⁰² Fuente: Bloomberg, 2021.

Period	Last Price
2M	66,3
3M	66,24
4M	66,06
5M	65,79
6M	65,47
7M	65,1
8M	64,68
9M	64,23
10M	63,78
11M	63,31
1Y	62,86
13M	62,43
14M	62,05
15M	61,61
16M	61,22
17M	60,85
18M	60,5
19M	60,21
20M	59,94
21M	59,59
22M	59,26
23M	58,95

Tabla 14. Curva de futuros a día 23/04/2019.¹⁰³

Date	Last Price
14/06/2019	52,51
13/06/2019	52,28
12/06/2019	51,14
11/06/2019	53,27
10/06/2019	53,26
07/06/2019	53,99
06/06/2019	52,59
05/06/2019	51,68
04/06/2019	53,48
03/06/2019	53,25

Tabla 15. Histórico del precio diario de WTI durante la primera quincena de junio de 2019.¹⁰⁴

¹⁰³ Fuente: Bloomberg (2021)

¹⁰⁴ Fuente: Bloomberg (2021)

Date	Last Price
30/04/2019	63,91
29/04/2019	63,5
26/04/2019	63,3
25/04/2019	65,21
24/04/2019	65,89
23/04/2019	66,3
22/04/2019	65,7
18/04/2019	64
17/04/2019	63,76
16/04/2019	64,05

Tabla 16. Histórico del precio diario de WTI durante la segunda quincena de abril de 2019. ¹⁰⁵

Date	Last Price
31/12/2018	45,41
28/12/2018	45,33
27/12/2018	44,61
26/12/2018	46,22
24/12/2018	42,53

Tabla 17. Histórico del precio diario de WTI durante la última semana de 2018. ¹⁰⁶

¹⁰⁵ Fuente: Bloomberg (2021)

¹⁰⁶ Fuente: Bloomberg (2021)

Date	DOESCROK Index
31/05/2019	50844
24/05/2019	49053
17/05/2019	49069
10/05/2019	47803
03/05/2019	45998
26/04/2019	45177
19/04/2019	44912
12/04/2019	44449
05/04/2019	45992
29/03/2019	47125
22/03/2019	46924
15/03/2019	46383
08/03/2019	46851
01/03/2019	47523

Tabla 18. Histórico de los niveles de inventario en Cushing del 1 de marzo de 2019 al 31 de mayo de 2019. ¹⁰⁷

¹⁰⁷ (Bloomberg, 2021)

8.- Estacionalidad del petróleo.

Podemos indicar en lo que respecta a la estacionalidad que se dan temporadas de alto y bajo consumo que hacen sentir sus efectos tanto en inventarios como en precio. En primer lugar, podemos entender como estacionalidad el “sistemático, aunque no necesariamente regular, movimiento durante el año causado por los cambios en el clima, el calendario y el tiempo de decisiones, directa o indirectamente a través de las decisiones de producción y consumo tomadas por los agentes económicos.”¹⁰⁸

8.1.- Consumo e inventarios estacionales

Durante el verano parece que podemos hablar de un consumo elevado de gasolina para vehículos debido a los desplazamientos vacacionales mientras que en invierno se eleva el consumo de combustible de calefacción debido a las condiciones climatológicas. Es notorio que dependiendo del momento del año las regulaciones medioambientales requieren diferentes requisitos a la gasolina, con sus consiguientes requisitos a la hora de tratar el crudo, lo que implica para los productores y refinerías importantes planificaciones de estocaje y producción.¹⁰⁹

¹⁰⁸ (Suenaga et al., 2011)

¹⁰⁹ (Suenaga et al., 2011)

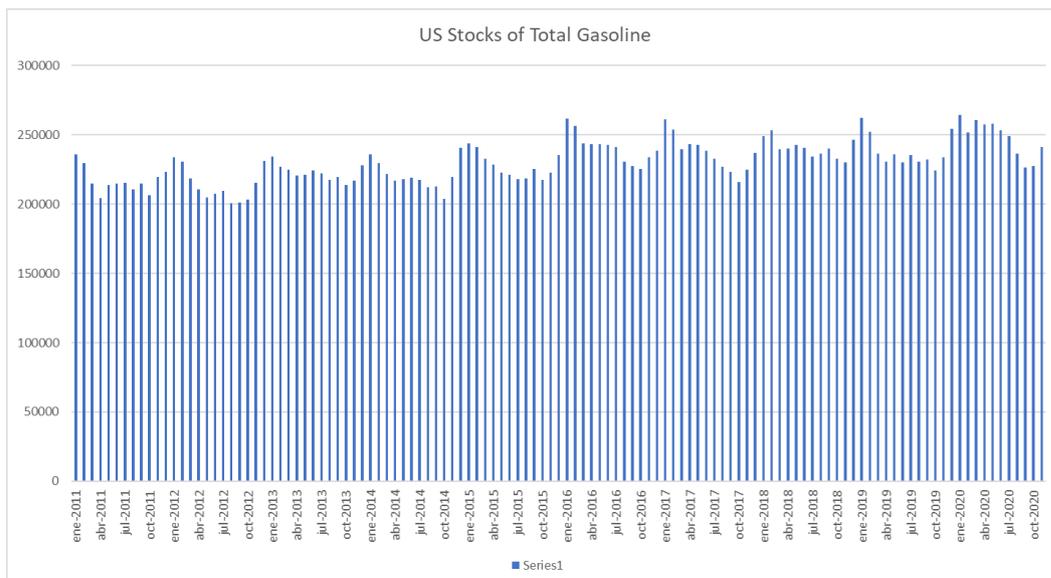


Ilustración 5. Cantidad total almacenada de gasolina en los EE.UU.¹¹⁰

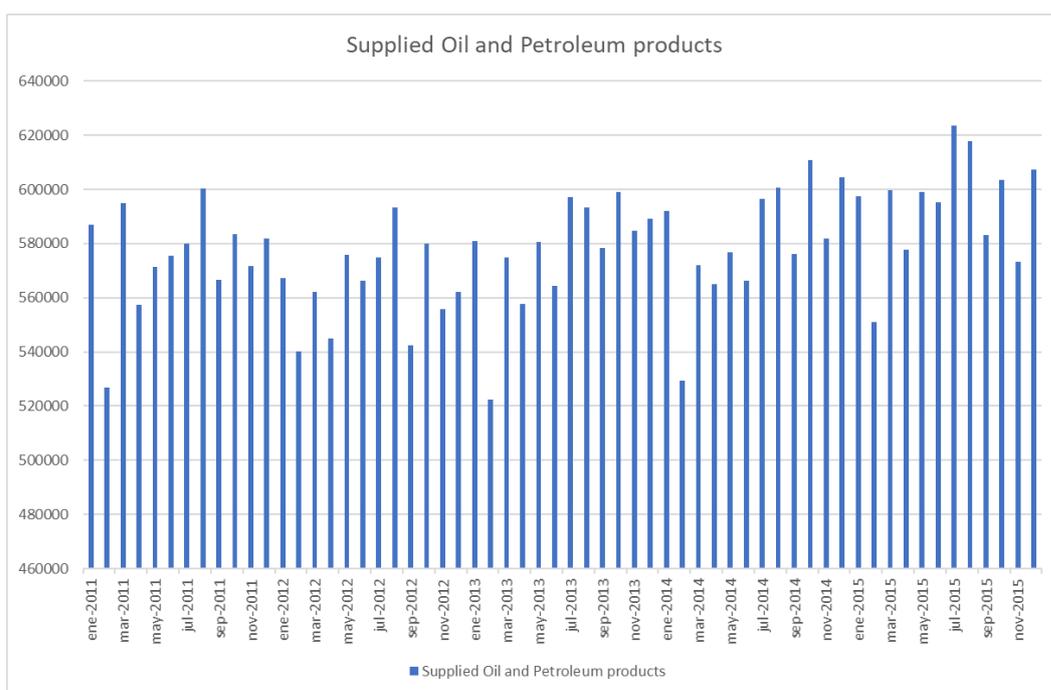


Ilustración 6. Petróleo y derivados de petróleo suministrados de 2011 a 2015.¹¹¹

¹¹⁰ Fuente: Elaboración propia

¹¹¹ Fuente: Elaboración propia

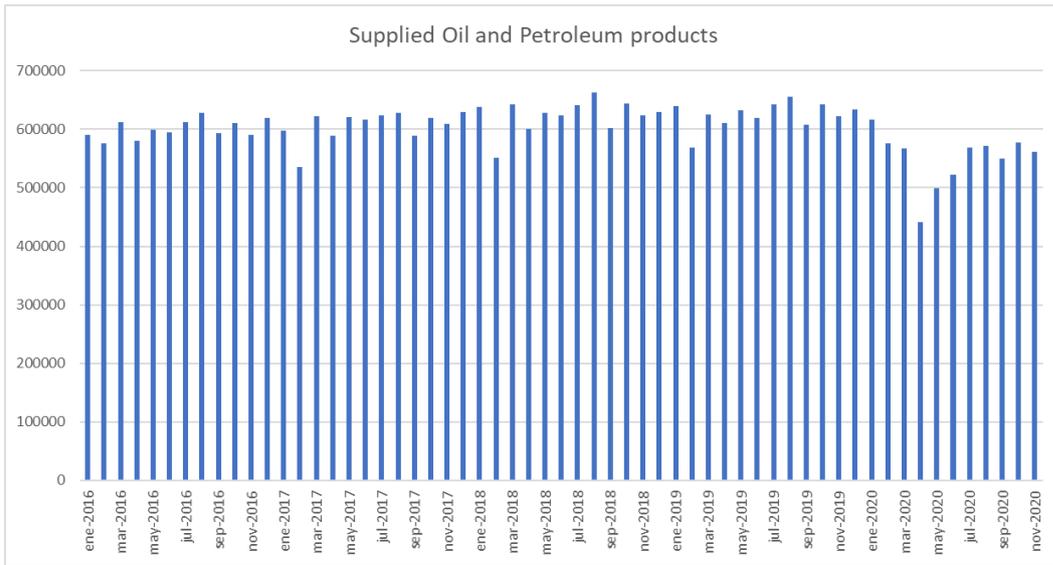


Ilustración 7. *Petróleo y derivados del petróleo suministrados de 2016 a 2020.*¹¹²

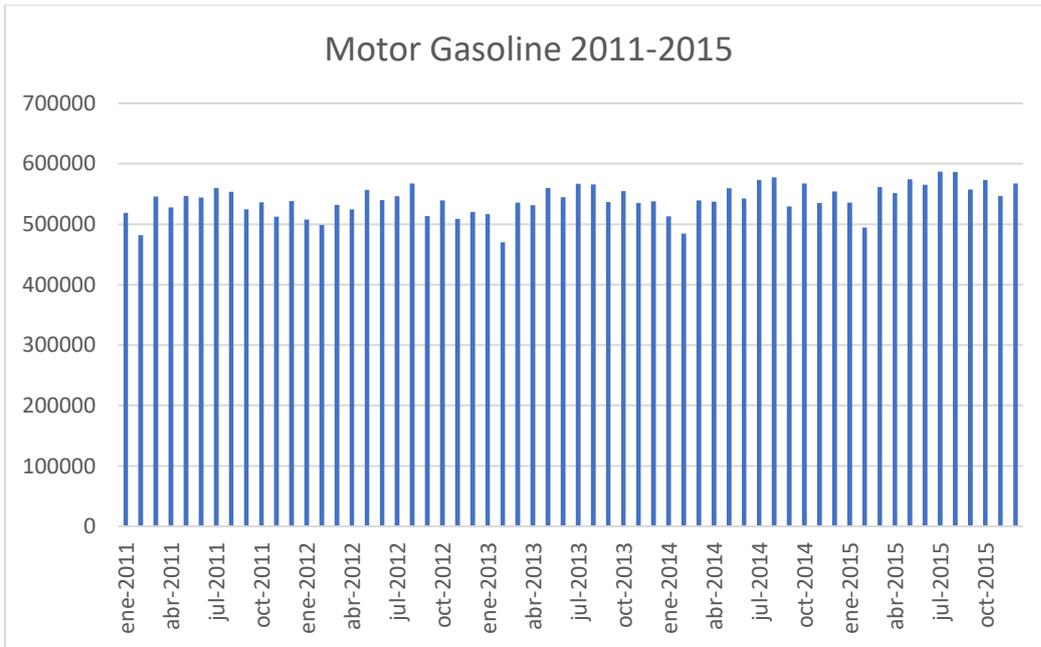


Ilustración 8. *Motor de gasolina consumido de 2011 a 2015.*¹¹³

¹¹² Fuente: Elaboración propia

¹¹³ Fuente: Elaboración propia, 2021.

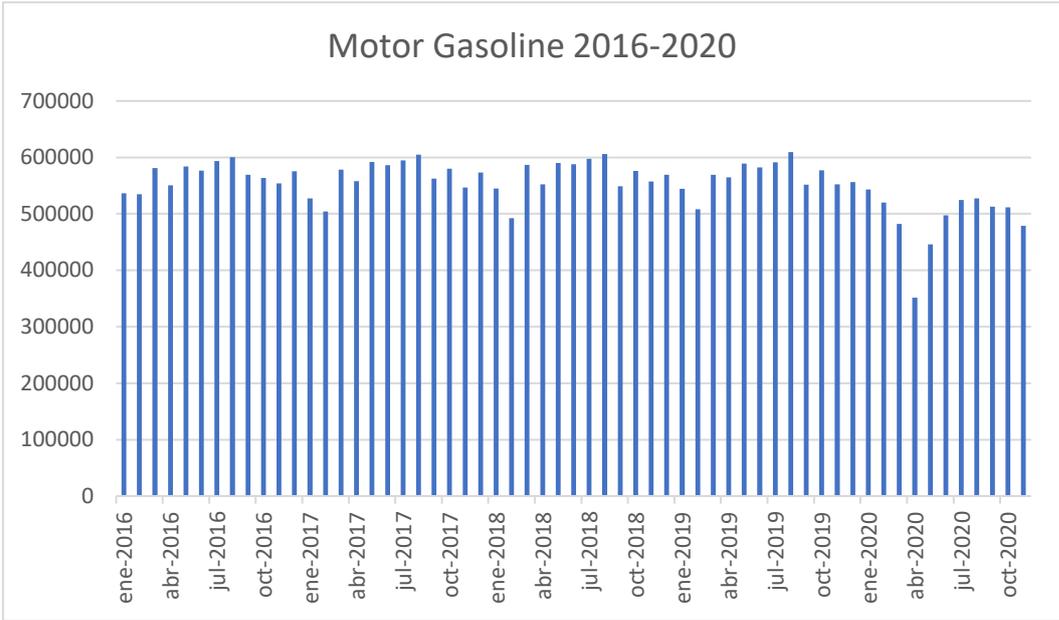


Ilustración 9. Motor de gasolina consumido de 2016 a 2020.¹¹⁴

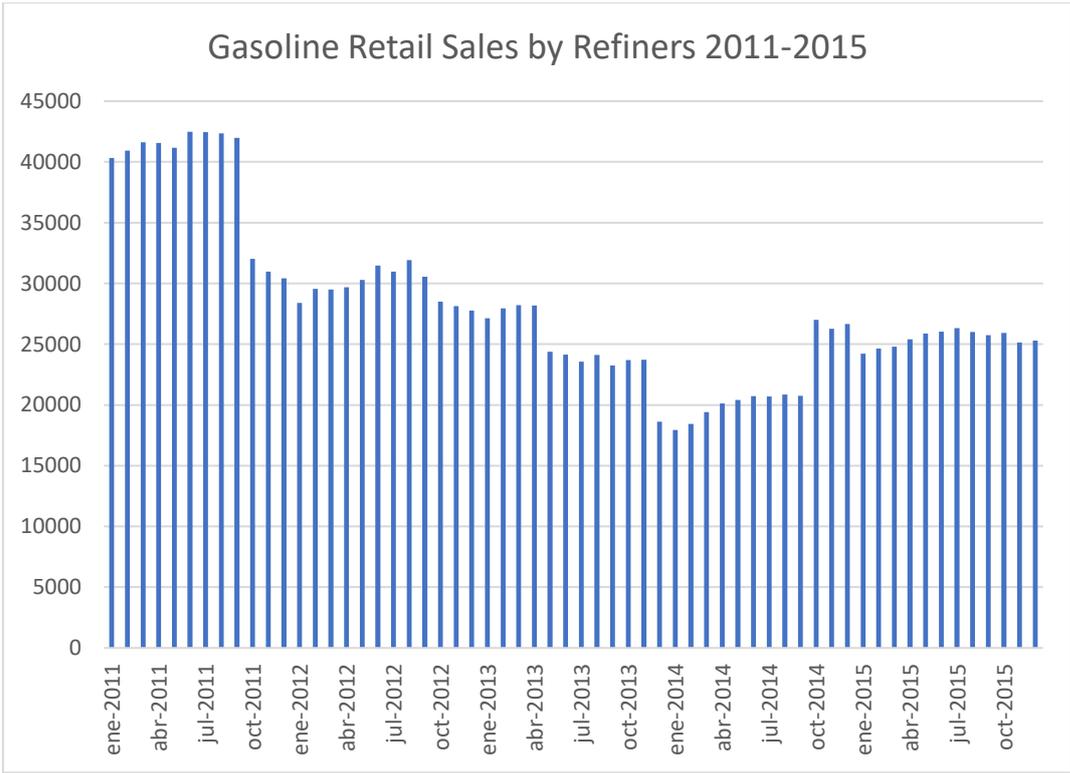


Ilustración 10. Ventas al por menor de gasolina por refinerías de 2011 a 2015.¹¹⁵

¹¹⁴ Fuente: Elaboración propia, 2021.

¹¹⁵ Fuente: Elaboración propia, 2021.

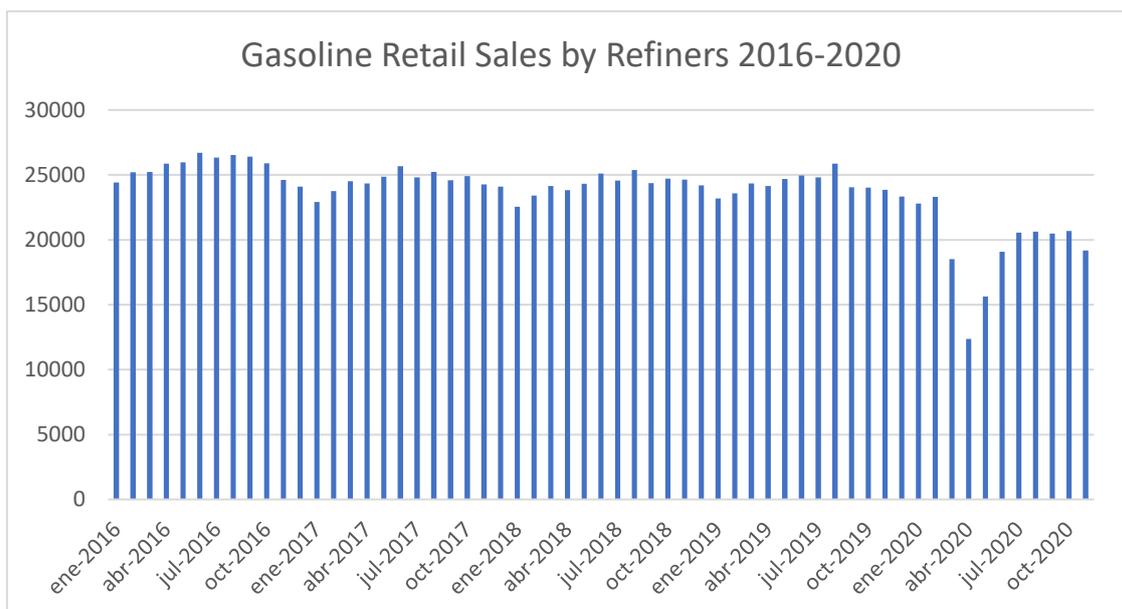


Ilustración 11. Venta al por menor de gasolina por refinerías de 2016 a 2020. ¹¹⁶

Antes de adentrarnos directamente en las consecuencias que esta estacionalidad desencadena en el precio y en los volúmenes de negociación de contratos de futuros puede ser útil detenerme en primer lugar en los datos de inventario y ventas que la EIA registra a lo largo del año acerca de diferentes productos. En primer lugar, en el gráfico de inventario total de gasolina en los EE. UU. (*Ilustración 5*) podemos rápidamente intuir una disminución periódica anual todos los años a partir del inicio del verano y que llega a su mínimo normalmente en octubre. En las gráficas acerca de consumo de gasolina de motor podemos reforzar esta idea al alcanzarse el pico, en el período reflejado en las gráficas (2011-2020), siempre en los meses de verano y el mínimo se registra siempre en invierno, lo que se corresponde con una bajada en el número de desplazamientos en esta época del año.

Las mismas ideas pueden inducirse a partir de la gráfica que registra los datos de aprovisionamiento de productos derivados del petróleo en los cuales, evidentemente, abarcamos un espectro mucho más amplio de consumo. Es desde luego destacable el hecho de que no sólo se puede reafirmar todo lo indicado acerca del consumo en meses de verano, sino que además podemos introducir otra época del año en la que nos detendremos posteriormente y que es diciembre y el aumento regular de precio que se

¹¹⁶ Fuente: Elaboración propia, 2021.

produce año tras año hasta la llegada del día de Navidad. También debemos reparar en la caída que se produce al inicio del año, aunque con más intensidad en el período 2011-2015 que en la segunda mitad de década.

Por su puesto, estas subidas y bajadas periódicas podemos también detectarlas en las ventas de refinerías al por menor de gasolina (*Ilustraciones 10 y 11*) donde se repite el mismo patrón anteriormente comentado. Las ventas aumentan de forma constante desde enero hasta el verano y, a partir de ahí, siguen disminuyendo también de forma constante hasta alcanzar el mínimo en enero.

Queda claro de lo visto en las gráficas anteriores que el “consumo tiende a ser muy bajo en enero y después se incrementa gradualmente hasta junio y agosto cuando alcanza su nivel más alto¹¹⁷”. En el período posterior al verano la demanda “baja acentuadamente en septiembre hasta que alcanza niveles neutrales y permanece neutral hasta diciembre.” Por otra parte, los inventarios siguen una tendencia “opuesta”, se encuentran “en niveles elevados a comienzos de año y después descienden en primavera, especialmente en febrero y marzo¹¹⁸.” Desde marzo hasta junio el stock de petróleo permanece en niveles que pueden entenderse “neutrales” para “descender de nuevo en agosto” y volver a recuperar de “nuevo en noviembre¹¹⁹.”

A parte de estas tendencias estacionales a lo largo del año también es necesario percatarse de los patrones que han sido advertidos también en una base semanal. El petróleo tiene una mayor tendencia a registrar menores rentabilidades y mayor volatilidad los lunes que el resto de los días de la semana. La hipótesis planteada que podría llegar a explicar este patrón es que durante el fin de semana se procesan todos los eventos semanales y las decisiones de compraventa se acumulan el lunes propiciando una mayor volatilidad¹²⁰.

Una vez hemos introducido estas ideas iniciales acerca de la estacionalidad que afecta al consumo de petróleo a lo largo del año y sobre las épocas del año en las que centrar nuestra atención procedemos a continuación a estudiar detenidamente los aspectos más

¹¹⁷ (Kolpákov, 2014)

¹¹⁸ (Kolpákov, 2014)

¹¹⁹ (Kolpákov, 2014)

¹²⁰ (Auer, 2014)

relevantes de este fenómeno. Analizaremos en el siguiente apartado cuáles son las implicaciones de los aumentos y bajadas periódicos a lo largo del año en aspectos como el precio o el número de contratos negociados en las épocas del año que consideramos más susceptibles de estar afectas por la mencionada estacionalidad.

8.2.- Estacionalidad del precio

Para analizar la estacionalidad en el precio del crudo acudiremos sobre todo a los cambios medios mensuales registrados en un determinado período de tiempo obtenidas a partir de las gráficas de estacionalidad de Bloomberg. Este período, para poder abarcar la suficiente información como para que sea fiable, se ha extendido durante un margen de quince años para que poder observar las posibles tendencias en un margen de tiempo suficientemente amplio.

Month	Percent Change
December	-0,28
November	-3,3
October	-2,24
September	-1,2
August	-0,53
July	-1,07
June	3,42
May	-0,64
April	4,81
March	4,15
February	3,51
January	0,62

Tabla 19. Tabla de los cambios porcentuales a lo largo de 15 años de 2005 a 2020 del precio del WTI.¹²¹

De este modo, la *Tabla 18* nos señala cómo hay meses en el año con una tendencia clara, bien de subida, bien de bajada, en los precios. Las bajadas los meses de febrero, marzo y abril podemos entenderlas coherentes con lo comentado respecto de los datos de consumo del apartado anterior puesto que febrero se ve afectado por el inicio de la recuperación en el consumo de gasolina y otros derivados del petróleo que se da en invierno tras el mínimo que se alcanza a comienzos de año. Como consecuencia del aumento repentino del

¹²¹ Fuente: Bloomberg (2021).

aumento de la demanda, se registra en una subida del precio generalizada en febrero y en marzo.

Sin embargo, no debemos atribuir exclusivamente lo expuesto sobre el mes de febrero al incremento de consumo de gasolina de motor y de suministro de productos derivados del petróleo, sino que además contribuye al aumento de precios el hecho de que, y tal y como comentamos anteriormente respecto de las gráficas de inventarios, a partir de enero se produce una bajada en los niveles de almacenamiento. Podemos entender el fenómeno referido al precio del petróleo durante los primeros meses del año provocado por dos causas, no sólo por la recuperación de la demanda después del comienzo del año sino también por los niveles de los inventarios.

En último lugar, otro mes que sugiere una cierta tendencia de subida de precio de acuerdo con la gráfica previa es junio. Coincidiendo, como ya hemos comentado, con la temporada de consumo más elevada debido a la temporada vacacional y con un momento en que si bien no suele coincidir con el mínimo anual de inventarios sí que se encuentra en un momento relativamente bajo con respecto al resto del año.

Por otra parte, debemos mencionar aquellos meses en los que de manera preponderante se registran pérdidas al final del mes. Estos son principalmente septiembre, octubre y noviembre. Esto se debe al final de la temporada de desplazamientos que produce una bajada importante en el consumo, tal y como analizamos en el apartado anterior, y el consiguiente desplome en el WTI. También debemos tener en cuenta durante el mes de septiembre otro factor relevante como son los huracanes que normalmente golpean el este y costa del golfo en USA.

Month	Percent Change
December	-2,81
November	-2,8
October	-1,39
September	-0,17
August	-1,71
July	1,14
June	1,09
May	1,1
April	4,97
March	6,06
February	1,18
January	0,01

Tabla 20. Tabla de los cambios porcentuales medios a lo largo de 15 años de 2005 a 2020 en la media mensual del precio del WTI.¹²²

Con la intención de contrastar lo afirmado anteriormente acudimos a los cambios en el precio medio mensual. Este nos permite confirmar más sólidamente las tendencias observadas en la mera variación de precio e incluso detectar otras que en la otra tabla permanecían inadvertidas. Teniendo en cuenta esta tabla, marzo es el mes que presenta un mayor incremento medio de precio en el transcurso del mes a la vez que repetimos la observación de que febrero es un mes también de subida. Lo cual refuerza el planteamiento anteriormente señalado acerca de la subida de los precios que tiene lugar durante los primeros meses del año. De esta manera, tal y como podemos comprobar en la tabla superior que refleja el cambio medio de precio mensual durante los últimos quince años, queda claro que el período enero-julio está caracterizado por una subida en los precios también desde la perspectiva del precio medio mensual.

8.2.- Estacionalidad de la volatilidad.

Otro aspecto respecto del cual vale la pena estudiar su posible estacionalidad es la volatilidad. En diciembre se puede hablar de un posible patrón en el comportamiento de la misma que tiene tendencia a disminuir en las semanas anteriores e inmediatamente posteriores al día de Navidad. En la tabla inferior donde aparecen reflejados los cambios en la volatilidad de los últimos siete años comprobamos que, salvo un par de excepciones,

¹²² Fuente: Bloomberg (2021)

la volatilidad presenta unas bajadas relevantes. Más acusadas por supuesto en el caso de la volatilidad implícita que en la histórica.

Es relevante de todas maneras fijarnos en los años en los que esto no sucede para comprobar cuáles son los motivos en los que la hipótesis planteada no se ha dado. En primer lugar, en el caso de diciembre de 2018 fue un mes con eventos de bastante entidad en el mercado de petróleo cuando se produjo un acuerdo en el seno de la OPEP para reducir la producción y, posteriormente un anuncio de Rusia y USA para aumentarla¹²³. Estos dos sucesos que afectan directamente a la oferta de crudo en el mercado llevaron a la volatilidad a aumentar en un contexto de aparente sobrevaloración del crudo cuando se observa cómo la volatilidad implícita se mantiene con bastante margen encima de la histórica a partir del anuncio de la OPEP a partir del 7/12¹²⁴.

Por otro lado, es importante analizar qué circunstancias llevan a un incremento en el mes de diciembre de 2014. Durante este mes hay que tener en cuenta que en el S&P 500 se produce una caída de un 4.95% desde el 5/12 al 16/12. Esta circunstancia vino acompañada por el hecho de que se produjo un desplome del precio del crudo durante la segunda mitad de año generado entre otros motivos por una elevada producción de países de la OPEP¹²⁵. Estos eventos provocaron una cierta inestabilidad en el mercado con una subida accidentada de la volatilidad implícita cruzándose en dos ocasiones con la volatilidad histórica.

Parece claro a la luz de los anteriores comentarios que si bien se puede apreciar una tendencia al descenso durante las semanas anteriores a la Navidad esto no obsta a que cuando se dan circunstancias de gran importancia en el mercado como pueden ser los cambios importantes en la oferta de crudo o los períodos de inestabilidad acusada esta bajada en la volatilidad pueda no producirse por la irrupción de otros eventos no periódicos que afectan más al mercado.

12/2019	HV: -39.06% (4/12 a 30/12) IVol: -43.23% (3/12 a 26/12)
---------	--

¹²³ Bloomberg L.P., 2021.

¹²⁴ Bloomberg L.P., 2021.

¹²⁵ Bloomberg, L.P., 2021.

	IVol<HV
12/2018	HV: +23.51% (17/12 a 26/12) IVol: 55'4% (13/12 a 27/12) IVol > HV
12/2017	HV: -13.52% (12/12 a 8/1) IVol: -38.76% (12/12 a 22/12) IVol < HV
12/2016	HV: -13'71% (30/11 a 06/1) IVol: -43.9% (15/12 a 28/12) A partir de 15/12 IVol<HV
12/2015	HV: +8.29 (14/12 a 29/12) IVol: -43.16% (15/12 a 24/12) IVol > HV
12/2014	HV: +18.73% (9/12 a 7/1) IVol: +92'48% (5/12 a 5/1) IVol encima de HV.
12/2013	HV: bajada suave hasta el 17/12 pero después se recupera para descender hacia el final del mes. IVol: -21'21% (13/12 a 26/12) IVol se mantiene debajo de HV

Tabla 21. Volatilidades históricas en diciembre de 2013 a 2019.¹²⁶

¹²⁶ Fuente: Elaboración propia, 2021.

8.3.- Estacionalidad en el volumen de negociación.

A la hora de estudiar el efecto de la estacionalidad en el volumen de negociación debemos acudir principalmente a dos momentos en el año donde parece que se repiten patrones similares. El mes de diciembre hasta el día de Navidad y el mes de agosto y septiembre con el final del verano y la finalización de la temporada de vacaciones. Más allá de la estacionalidad en el volumen de los futuros, los derivados de petróleo no parecen registrar una estacionalidad necesitada de análisis toda vez que la que “ese componente, si está presente, es heredado a través de la dependencia respecto de los precios spot¹²⁷.”

En primer lugar, abordaremos la hipótesis de una tendencia consolidada a lo largo de los años por la cual se produciría un descenso en el volumen de negociación en las últimas semanas de verano al producirse una bajada en la demanda con el final de las vacaciones y los correspondientes desplazamientos masivos de viajeros. Esto puede corresponderse con la “anticipación de la caída estacional en la demanda en otoño¹²⁸.” En este caso, a diferencia del que veremos que se produce en diciembre, el patrón parece menos claro al ser quizás un poco menos acentuado, y por ello más susceptible de ser ocultado por otros sucesos que también influyen en el mercado. Como observamos en la tabla inferior, se registra, a falta de sucesos internacionales de relevancia como la guerra comercial entre USA y China, un descenso durante la segunda quincena de agosto en al menos un 30% del volumen de negociación si atendemos a los últimos ocho años. Además, a pesar de que en el volumen agregado de negociación las fluctuaciones son constantes y bastante importantes, la bajada que genera el final del período vacacional en al menos tres años desde el 2013 ha conseguido romper el mínimo que se había marcado en el mercado desde hacía al menos meses.

Por otro lado, se refuerza la sensación de que nos podemos encontrar ante un patrón en el mercado durante esta época del año al producirse esta bajada independientemente de que concurren en diferentes años circunstancias en apariencia contradictoria. Al comprobar que tanto en 2014 como 2015 descendió el número de contratos, aunque un año

¹²⁷ (Moreno, 2016)

¹²⁸ (Moreno, 2016)

aumentasen los inventarios y otro descendiesen podemos entender que se produce una relajación en el mercado durante este período.

2019	No se puede detectar un descenso pronunciado dado que durante este verano se generaron tensiones entre USA y China a propósito de la guerra comercial.
2018	-39.58% (24 al 27/8). Subida de mercados por acuerdo comercial, espera de nueva oferta. El descenso rompe support de 600k contratos diarios desde diciembre '17.
2017	-31.83% (21 al 25/8). Inmediatamente después se produce subida importante en la cotización por el huracán Harvey. Opec se plantea eliminar reducciones a partir de nov.
2016	-62.26% (17/8 al 29/8). Rompe support en 500M desde marzo de este año.
2015	-43.21%. Bajada importante de inventarios API, descenso cotización empresas sector energía. 31/(; subida de precios, subida de treasury yields.
2014	-70'4 (14/8 al 25/8). Bajada de precio por incremento de oferta. No aumenta precios como consecuencia del ISIS por seguridad de intervención militar.
2013	Bajada de -62'05% (20/8 a 26/8). Parece que se da en un contexto de alta volatilidad, sin embargo, consigue romper el support de 300 millones de barriles que

	se había venido manteniendo dese diciembre del año anterior.
--	--

Tabla 22. Cambios porcentuales en el número de contratos negociados.¹²⁹

En cuanto al mes de diciembre, al analizar los datos de volumen agregado de contratos de futuros a través de varios años queda claro, que el descenso acentuado en las semanas anteriores es una clara tendencia que se repite ese mes año tras año, a veces incluso, a pesar de circunstancias que podrían sugerir otro comportamiento en el mercado. Por ello vemos en la tabla inferior como incluso con circunstancias en apariencia opuestas en lo que se refiere al lado de la oferta de petróleo, el descenso porcentual se da igualmente. Refuerza también la idea de un patrón el mes de diciembre el hecho de que esta bajada, casi siempre es continua, con la excepción de algún pico generado por circunstancias de relevante de impacto en el mercado, se da hasta el día de Navidad o algún día a su alrededor.

12/2019	-70.8% desde el 20/12 por tendencia bull en el mercado, divergencia positiva en las semanas anteriores. Y un support/resistance de 60/50. Trump en Navidades anuncia acuerdo con China.
12/2018	-61.39% desde el día 7. Pico ese día con acuerdo de la OPEP para reducir producción y ligera subida el 18/12 con anuncio de aumento de extracción de Rusia y USA.
12/2017	-67.96% desde el 12/12, récord de extracción en USA.
12/2016	-49.59% desde 12/12, a pesar de la bajada de producción acordada por países

¹²⁹ Fuentes: Bloomberg L.P., 2021.

	exportadores miembros y no miembros de la OPEP.
12/2015	-79.61% desde el 8/12 en una tenencia ya de por sí a la baja.
12/2014	-82.91% desde el 16/12, reapertura puerto de DOS BOCAS Y COATZACOALCOS, cae S&P 500.
12/2013	-81.72%, anunció reducción estímulo por la FED, bajada precio.
12/2012	-88.83% desde 14/12

Tabla 23. Descenso porcentual del volumen de negociación de contratos de futuros.¹³⁰

¹³⁰ Fuente: Bloomberg L.P., 2021.

9.- Conclusión

Tras haber procedido al estudio de la problemática que nos ocupaba podemos, a continuación, indicar las conclusiones a las que hemos llegado. En primer lugar, hemos presentado brevemente el mercado americano para poder ubicarnos en cuál es la situación en la que se encuentra y comprender el contexto en el que se mueve el WTI. Hemos aclarado los motivos por los que hemos escogido este crudo, uno de los más líquidos y negociados. Partiendo de esta situación nos hemos adentrado en el fondo de la cuestión que nos ha aportado información importante.

Por un lado, hemos tenido ocasión de ocuparnos con la OPEP y su relación con el precio del crudo. Analizamos si, con respecto a la OPEP, estamos hablando o no de un cártel y ha sido posible concluir que si bien conceptualmente no entra en esa categoría debido sobre todo a la falta de implementación forzosa de sus decisiones sí que es cierto que desde el punto de vista económico es posible para estos países influir en el precio, influencia que aumenta cuanto más aumenta su cuota de mercado. A pesar de que el mercado desconfía bastante del cumplimiento de cuotas de los miembros del grupo es innegable que ostentan un importante poder de mercado. En cuanto a sus decisiones, parece que las de reducción son más relevantes para el mercado, siendo las de aumento menos tenidas en cuenta por el incumplimiento de cuotas. Los efectos que pueden desencadenar cada tipo de decisión son de lo más diverso y dependen de las circunstancias convergentes en el mercado y las expectativas previas al anuncio.

Por otra parte, se ha abordado también la relevancia de los inventarios y hemos concluido que es uno de los factores que el mercado más tiene en cuenta. Ha quedado claro que es un fenómeno que marca el precio de una forma determinante y ha sido posible observar cómo niveles de inventarios y precio presentan una correlación negativa aunque de forma más marcada en los de Cushing que en los generales. Además, los anuncios semanales de inventarios son, como hemos visto, un fenómeno clave para el WTI y crea gran expectación en el mercado la publicación de estos informes provocando un aumento de la volatilidad en torno a la hora de publicación. Además, es importante tener en cuenta que los inventarios son empleados para operaciones de carácter especulativo que provocan también cambios en el precio.

Nos detuvimos en la cuestión de la estacionalidad en precio, inventarios y consumo en los que es posible observar cómo se producen diferentes fenómenos que se repiten sobre una base anual. Por un lado, hemos visto como el consumo de petróleo aumenta de forma relevante durante el verano y registra un mínimo durante el invierno y, al mismo tiempo, los inventarios aumentan desde comienzos de año hasta el verano cuando inician su descenso y suelen alcanzar su mínimo al final de la temporada vacacional. También hemos visto cómo el mes de diciembre es un momento relevante en el mercado toda vez que se registran también unos comportamientos similares a lo largo de los años.

Nos ocupamos de otro fenómeno de gran relevancia como son los huracanes. Son sucesos más que relevante en los EE. UU que afectan periódicamente al país durante los meses finales del verano y el principio del otoño y que, como hemos visto, son capaces de alterar dramáticamente el funcionamiento habitual del mercado. En ese proceso modifican de manera indiscutible el precio, los volúmenes de negociación y los niveles de inventarios creando unas situaciones de gran alteración en el mercado si bien de una forma divergente según interrumpan el suministro de crudo o sólo su refinamiento y logística dentro del país.

No hemos podido tampoco terminar el estudio sin estudiar dos fenómenos que se registran en los mercados de futuros y que son el *contango* y *backwardation*. Estos fenómenos manifiestan buena parte de las expectativas del mercado y adelantan buena parte del comportamiento posterior que tendrá el precio cuando se recupere de una determinada circunstancia que el mercado juzga pasajera. Es un hecho comprobado que en contextos con capacidad de producción extra es probable que el siga la estela marcada por la curva de futuros.

Tras este análisis nos ha resultado posible observar que estos factores realmente influyen en el precio del crudo y cómo y en qué medida lo hacen respecto de otros de los fenómenos analizados. Hemos comprobado que se trata de un sistema complejo de información que debe ser interpretado en conjunto para entender qué está moviendo realmente el precio en cada momento y a qué sucesos el mercado está concediendo una importancia mayor en cada momento y de qué forma interactúan entre ellos y con la negociación de futuros.

12.- Bibliografía.

Alhajji, A., Huettner, D. (2000). *OPEC and other commodity cartels: a comparison*. *Energy Policy*, 28, 1151-1164.

Almutairi, H., Pierru, A., Smith, J. (2021) *The value of OPEC's spare capacity to the oil market and global economy*. *Opec Energy Review*. <https://doi.org/10.1111/opec.12199>

Alquist, R., Bauer, H., Diez de los Rios, A. (2014) *What Does the Convenience Yield Curve Tell Us about the Crude Oil Market?* *Bank of Canada Working Paper*, 42.

Alquist, R., Kilian, L. (2010). *What do we learn from the price of crude oil futures?* *Journal of Applied Economics*, 25, 539-573.

Alsahlawi, M. (1998) *Dynamics of inventories*. *Energy Policy*, 26 (6), 461-463.

American Petroleum Institute (2021). *API's weekly statistical bulletin*. <https://www.api.org/products-and-services/statistics/api-weekly-statistical-bulletin>

[acceso 15 de marzo de 2021]

Auer, B. (2014). *Daily seasonality in crude oil returns and volatilities*. *Energy Economics*, 43.

Bjursell, J., Gentle, J., Wang, G. (2015). *Inventory announcements, jump dynamics, volatility and trading volume in U.S. energy futures markets*. *Energy economics*, 48, 336-349.

Bloomberg L.P.

Bloomberg L.P. (2017). *Gasoline at Two-Year High as Harvey Shuts Largest U.S. Refinery*. Base de datos de Bloomberg.

Bloomberg L.P. (2017). *Storm Harvey's Impact on Oil Markets Shown Through Charts (1)*. Base de datos de Bloomberg..

Brown., S., Huntington, H. (2017) *OPEC and world oil security*. *Energy economics*, 108, 512-523.

Chinn, M., Coibion, O. (2009). *The Predictive Content of Commodity Futures*. *La Follette School of Public Affairs*, 16.

- CME Group (9 de abril 2021). *Crude oil–volume*. https://www.cmegroup.com/trading/energy/crude-oil/light-sweet-crude_quotes_volume_voi.html#tradeDate=20210402 [acceso 9 de febrero de 2021]
- Coleman, L. (2012). *Explaining crude oil prices using fundamental measures*. *Energy Policy*, 40, 318-324.
- Considine, T. Larson, D. (2001). *Uncertainty and the convenience yield in crude oil price backwardations*. *Energy economics*, 23, 533-548.
- Demirer, R., Kutan, A. (2010). *The behavior of crude oil spot and futures prices around OPEC and SPR announcements: An event study perspective*. *Energy economics*, 32.
- Energy Information Administration (8 de julio, 2011). *Review of Emerging Resources: U.S. Shale Gas and Shale Oil Plays*. <https://www.eia.gov/analysis/studies/usshalegas/> [acceso 8 de marzo de 2020]
- Energy Information Administration (27 de abril, 2020). *Oil and petroleum products explained*. <https://www.eia.gov/energyexplained/oil-and-petroleum-products/imports-and-exports.php>. [acceso 25 de febrero de 2021]
- Fletcher, G. (2017). *Benchmark regulation*. *Legal Studies Research Paper Series*, 344.
- French, M. (2005). *Why and When Do Spot Prices of Crude Oil Revert to Futures Price Levels? FEDS Working Paper*, 30.
- Frino, Al., Ibikunle, G., Mollica, V., Steffen, T. (1 de agosto de 2017). *The Impact of Commodity Benchmarks on Derivatives Markets: The Case of the Dated Brent Assessment and Brent Futures*. <https://ssrn.com/abstract=2716030> [acceso 20 de enero de 2021]
- Gabillon, J. (1991). *The Term Structures of Oil Futures Prices*. Oxford Institute for Energy Studies.
- Gallo, A., Mason, P., Shapiro, S., Fabritius, M. (2010). *What is behind the increase in oil prices? Analyzing oil consumption and supply relationship with oil price*. *Energy Economics*, 35, 4126-4141.
- Geman, H. (2006). *Commodities and commodity derivatives*. Wiltshire, Great Britain: Wiley Finance.

- Genc., T. (2017). *OPEC and demand response to crude oil prices*. *Energy Economics*, 66, 238–246.
- Ghoddusi, H., Nili, M. , Rastad, M. (2017). *On quota violations of OPEC members*. *Energy economics*, 68, 410-422.
- Ghouri, S. (2006). *Assessment of the relationship between oil prices and US oil stocks*. *Energy Policy*, 34, 3327-3333.
- Holmes, F. (5 de septiembre, 2017.) *We Looked into the Effects of Hurricane Harvey and Here's What We Found*. <https://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2017/09/05/we-looked-into-the-effects-of-hurricane-harvey-and-heres-what-we-found/?sh=626eb74a76f1> [acceso 2 de febrero de 2021]
- Kao, C., Wan, J. (2012). *Price discount, inventories and the distortion of WTI benchmark*. *Energy Economics*, 34, 117-124.
- King, K., Deng, A., Metz, D. (23 de mayo, 2011). *An Econometric Analysis of Oil Price Movements: The Role of Political Events and Economic News, Financial Trading, and Market Fundamentals*. <https://www.bateswhite.com/assets/htmldocuments/media.768.pdf>. [acceso 2 de febrero de 2021]
- Kolpákov, I. (24 de julio, 2014). *Economic Fundamentals of Gasoline Crack Spreads in the U.S*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2470732 [acceso 13 de febrero de 2021]
- Lewis, M. (2009). *Temporary Wholesale Gasoline Price Spikes Have Long-Lasting Retail Effects: The Aftermath of Hurricane Rita*. *Journal of Law and Economics*, 52, 581-605.
- Liao, S., Wang, F., Wu, T., Pan, W. (2016). *Crude oil price decision under considering emergency and release of strategic petroleum reserves*. *Energy*, 102, 436-443.
- Lin, S., Tamvakis, M. (2010). *OPEC announcements and their effects on crude oil prices*. *Energy policy*, 38.
- Liu, Y., Dong, H., Failler, P. (2019). *The Oil Market Reactions to OPEC's Announcements*. *Energies*, 12.

- Loutia, A., Mellios, C., Andriosopoulos, K. (2016). *Do OPEC announcements influence oil prices?. Energy economics*, 90.
- Mensi, W., Hammoudeh, S., Yoon, S. (2013). *How do OPEC news and structural breaks impact returns and volatility in crude oil markets? Further evidence from a long memory process. Energy Economics*, 42.
- Moreno Fuentes, M., Novales Cinca, A., Platania, F. (1 de junio, 2016). *Long-Term Swings and Seasonality in Energy Markets*. <https://ssrn.com/abstract=2788176> [acceso 3 de marzo de 2021]
- National Weather Service (2016). *Hurricane Katrina - August 2005*. <https://www.weather.gov/mob/katrina> [acceso 12 de febrero de 2021]
- The observatory of economic complexity (2021) *Crude Petroleum* [https://oec.world/en/profile/hs92/crudepetroleum#:~:text=In%202019%2C%20the%20countries%20that,Arab%20Emirates%20\(%2454.2B\)](https://oec.world/en/profile/hs92/crudepetroleum#:~:text=In%202019%2C%20the%20countries%20that,Arab%20Emirates%20(%2454.2B)) [acceso 20 de febrero de 2021]
- Organization of the Petroleum Exporting Countries Statutes. (1961) OPEC SECRETARIAT. Caracas, Venezuela.
- Organization of the Petroleum Exporting Countries. (2021) *Member countries*. https://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm [acceso 14 de enero 2021]
- Robert Strauss Center for International Security and Law. (2021). *The U.S. Shale Revolution*. <https://www.strausscenter.org/energy-and-security-project/the-u-s-shale-revolution/> [acceso 22 de febrero de 2021]
- Sargsyan, G., Venta, E., Slaydon, J., Colon, R., Latiolais, P. (2020). *Analysis of Risk Management Practices of the Oil and Gas Industry in Southeast Texas During Hurricane Harvey. Journal of Applied Business & Economics* 22 (12), 104-118.
- Simpson, J. (16 de junio, 2004). *Market efficiency and cartel behaviour in oil prices*. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=578101 [acceso 10 de enero de 2021]
- Suenaga, H., Smith A. (2011). *Volatility Dynamics and Seasonality in Energy Prices: Implications for Crack-Spread Price Risk. The Energy Journal*, 32(3).

Till, H. (3 de junio, 2016). *In what circumstances is it useful to examine whether the futures curve is in backwardation or in contango?* *Edhec-Risk*. <http://www.premiacap.com/publications/EDHECRisk%20article%20on%20futures%20curve%20060316.pdf> [acceso 22 de enero de 2021]

U.S. Energy Information Agency. (7 de abril, 2021) *Weekly Petroleum Status Report*. <https://www.eia.gov/petroleum/supply/weekly/> [acceso 2 de marzo de 2021].

U.S. Energy Information Administration (13 de abril, 2021). *Oil and petroleum products explained*. <https://www.eia.gov/energyexplained/oil-and-petroleum-products/imports-andexports.php#:~:text=Because%20the%20United%20States%20imports,35%25%20of%20total%20petroleum%20exports>. [acceso 21 de febrero de 2021].

Verstein, A. (2014) *Benchmark Manipulation*. *Boston College Law Review*, 56, 215-272.

Wethe, D. (27 de diciembre de 2019). *The Shale Revolution*. *Bloomberg*. <https://www.bloomberg.com/quicktake/fracking> [acceso 22 de febrero de 2021].

Ye, M., Zyren, J., Shore, J. (2006). *Forecasting short-run crude oil price using high- and low-inventory variables*. *Energy policy*, 34, 2736-2743.