

# La maldición de las liberalizaciones ¿Existe un periodo idóneo para realizarlas?

## Trabajo Final de Máster

Máster Universitario en Economía, Regulación y Competencia en los Servicios Públicos  
Universitat de Barcelona

## Fecha:

17/05/2018

## Autor del Trabajo:

Lorenzo Ángel Esquivel Jiménez

## Director del Trabajo:

Dr. Joan-Ramon Borrell

## Máster ERCSP

Máster Universitario en  
Economía, Regulación  
y Competencia en los  
Servicios Públicos



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

## Resumen

El objetivo del presente trabajo es el de analizar el comportamiento del precio del Gas Licuado de Petróleo (GLP) en México, a partir de la transición de un sistema de precios máximos controlados por el poder ejecutivo a uno en que el mercado lo determine. La estimación estadística del impacto de la liberalización en el precio se hizo usando el método de datos de panel. Las conclusiones a las que se han llegado en este trabajo son las siguientes: el precio del GLP subió después de la liberalización como consecuencia del aumento del precio internacional; otra conclusión interesante es que el precio de venta al usuario final en el periodo analizado tuvo una motivación de recaudación fiscal.

**Palabras clave:** Gas licuado de petróleo; GLP; México; liberalización; competencia; precio; usuario final.

## **Agradecimientos**

Primordialmente a mis padres por haberme apoyado en todo momento, creer en mis sueños, mis metas, por guiarme y cuidarme en todo momento, sin ellos no hubiera podido estar aquí. A mis profesores de grado y de máster que gracias a sus enseñanzas adquirí los conocimientos necesarios para cumplir con este grado. A mis amigos con los que durante el transcurso del máster estuvieron para mí en los momentos difíciles y de stress; en especial a Camila y Rodrigo ya que sin su apoyo no hubiera logrado culminar de manera satisfactoria el máster, muito obrigado.

Agradezco a la Fundación Carolina, Fundación Aquae y la Universitat de Barcelona por haberme otorgado la beca que hizo posible que pudiera cumplir con este sueño. Por último, agradezco a mi coordinador Joan-Ramón Borrell por toda sus enseñanzas y tiempo dedicado para guiarme en la realización de este trabajo de investigación.

“La responsabilidad de cualquier error u omisión que contenga la versión final del trabajo corresponde en exclusiva al autor/a del trabajo”.

## Índice

1. Introducción .....	5
2. Revisión de la literatura y/o antecedentes.....	6
3. Métodos y datos.....	11
4. Resultados .....	13
5. Conclusiones .....	21
Referencias.....	23

## Introducción

El Gas Licuado de Petróleo<sup>1</sup> (en adelante GLP) es el combustible con mayor presencia en los hogares mexicanos. Aproximadamente 76 de cada 100 hogares usan el GLP para la cocción de alimentos, calefacción y calentamiento de agua, esto se traduce en un mercado que demanda 283.0 miles de barriles diarios (Secretaría de Energía, 2016).

Durante los últimos treinta años, el gobierno federal había regulado el precio del GLP para su venta al público a través de dos mecanismos: el primero, basado en un control directo sobre el precio máximo; el segundo, diseñado en un criterio de costo de oportunidad.

El primer mecanismo era un sistema de administración de precios con base en un criterio antiinflacionario y de protección a los consumidores finales (Yépez García, 2004); de este modo, el precio máximo del gas se modificaba mensualmente o permanecía fijo para un cierto periodo a través de decretos presidenciales.

El segundo mecanismo de formación de precios utilizaba como base de cálculo el precio de los hidrocarburos en el mercado del sur de Texas, se ajustaba por los costos de transporte y de internación a territorio nacional (Brito, 1999).

En 2013 se realizó una reforma constitucional en materia energética, el espíritu de esta reforma fue el de finalizar con el monopolio de Estado sobre las actividades de extracción, importación, refinamiento y comercialización de hidrocarburos y combustibles.

La reforma modificó el marco legal y fiscal de Petróleos Mexicanos<sup>2</sup> (en adelante Pemex); se transformó en una empresa productiva del Estado otorgándole la naturaleza de empresa privada con actividad empresarial con capacidad de gestión, autonomía técnica, operativa y presupuestal.

El cambio legal en Pemex fue acompañado de un cambio regulatorio que se plasma en la Ley de Hidrocarburos (México, Ley de Hidrocarburos, 2014), en dicha ley se

---

<sup>1</sup> La Ley de Hidrocarburos define al Gas Licuado de Petróleo: Aquél que es obtenido de los procesos de refinación del Petróleo y de las plantas procesadoras de Gas Natural, y está compuesto principalmente de gas butano y propano.

<sup>2</sup> Petróleos Mexicanos (Pemex) es una empresa estatal productora, transportista, refinadora y comercializadora de petróleo y gas natural de México, antes de la reforma energética Pemex era un organismo descentralizado de la administración pública federal con fines productivos.

establece que el precio del GLP se determinará bajo condiciones de mercado partir del 1° de enero de 2017, la liberalización de precios elimina la posibilidad de que Pemex incurra en pérdidas por tener precios más bajos que sus costos.

Este cambio es importante para maximizar el bienestar social intertemporal ya que antes de la liberalización Pemex podía operar a pérdidas por tener precios por debajo de costes beneficiando a la generación presente, pero perjudicando a las generaciones futuras ya que ese subsidio se podría invertir en capital o ahorrar para el futuro, es por esto que la reforma constitucional crea el Fondo Mexicano del Petróleo para la estabilización y el desarrollo con el objetivo de administrar el origen y el destino de los ingresos petroleros y administrar una reserva de ahorro a largo plazo.

La liberalización del precio del GLP en México tiene características que lo hacen particular, primero porque el precio se determinaba por decisiones políticas, Pemex podía operar a pérdidas por tratarse de una empresa pública y al mismo tiempo ser el único agente que podía importar y vender la molécula a los distribuidores.

Por estos motivos qué esta investigación tiene por objetivo analizar si después de la liberalización del precio del GLP, ¿Los consumidores se han beneficiado vía precios?, pero para poder responder esta pregunta de investigación es necesario buscar literatura y estudios previos para tener una aproximación de estos procesos de liberalización.

Otros objetivos que tiene esta investigación es analizar el comportamiento de los precios y los márgenes de ganancia de los distribuidores y de Pemex durante un periodo que comprende de enero de 2014 a noviembre de 2017, y finalmente realizar recomendaciones de política pública, en caso de existir, que permitan subsanar las áreas de oportunidad en el mercado del GLP.

## **2. Revisión de la literatura y/o antecedentes**

El control de precios del GLP tenía su fundamentación como un elemento de protección a los consumidores, además de la gran sensibilidad política a los precios, en España el control de precios es de gran sensibilidad política y social, básicamente por su consumo se asocia a los segmentos de menor poder adquisitivo (Bello Pintado & Huerta Arribas, 2008).

El control de la inflación fue otro de los objetivos del gobierno para tener un precio regulado, el precio del GLP aumentaba conforme el objetivo de inflación del Banco central de México (BANXICO) que es del 3% anual. (Perdiguero, 2012) Menciona que los precios de los combustibles tienen un peso elevado en la construcción del índice de precios al consumidor por lo que un precio alto de estos afecta el nivel inflacionario.

En México la liberalización de los monopolios públicos y el control de los precios se eliminaron en la década de los años 90's, excepto el sector energético que históricamente tiene una carga nacionalista, pero la liberalización no estuvo acompañada de una agenda para garantizar el funcionamiento competitivo de los mercados liberados, ya que la competencia es la que garantiza que los beneficios de la liberalización lleguen a todos los ciudadanos (Costas & Bel, 1997).

La competencia es una condición necesaria para el funcionamiento eficiente de los mercados liberados, sin embargo, el mercado de los energéticos tiene características propias que lo hacen un mercado con poca competencia; por el lado de la oferta se tienen pocos competidores, mientras que por el lado de la demanda las características de los consumidores apuntan a la misma dirección que facilitan la colusión y en general el comportamiento anticompetitivo: inelasticidad de la demanda, baja sustituibilidad con otros productos, reducida innovación de producto (Bernardo, Jiménez, & Perdiguero, 2014).

Las empresas del sector del GLP han convivido en el mercado por largos periodos, esto permite que puedan llegar a acuerdos de colusión tácitos o explícitos para elevar el precio del GLP de forma conjunta y de esta manera obtener beneficios extraordinarios, cualquier desviación de la estrategia colusoria desencadenaría represalias por parte de los otros oferentes (Ivaldi, Jullien, Rey, Seabright, & Tirole, 2003).

Después de conocer la relevancia de la competencia en los mercados liberados, ahora se describe el mercado del GLP en México.

El gobierno de México desde la década de los años 1980 hasta el año 2016, decidió que los precios de los energéticos estuvieran regulados, su fundamento se encontraba en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en adelante la Constitución), específicamente la Constitución garantiza la protección económica de la población en materia de precios de los bienes y servicios necesarios para el consumo humano.

Específicamente el artículo 28 constitucional establecía que “Se podrán otorgar subsidios a actividades prioritarias, cuando sean generales, de carácter temporal y no

afecten sustancialmente las finanzas de la nación. El Estado vigilará su aplicación y evaluará los resultados de ésta”. (México, Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, 2017).

Del artículo 28 se deriva la Ley Federal de Competencia Económica, esta ley busca la promoción de la competencia entre los agentes económicos, sin embargo, sobre el control de gubernamental de los precios la Ley Federal de Competencia Económica expresa de manera implícita en su artículo 7º que “el Estado goza de competencia constitucional” para determinar el precio máximo del GLP (Carretero, 2012).

Las normas jurídicas reconocen que el poder Ejecutivo puede establecer un precio máximo de los combustibles sin previa consulta del poder Legislativo en cuanto que la ministración de recursos para cubrir el subsidio al GLP absorbido por Petróleos Mexicanos (en adelante Pemex). (Carreto, 2012).

La reforma constitucional en materia energética en 2013 y posteriormente la expedición de la Ley de Hidrocarburos 2014 (México, Ley de Hidrocarburos, 2014), eliminó el concepto de monopolio en la producción, importación y distribución de energéticos. Específicamente se plantó en el transitorio vigésimo noveno que a partir del 1º de enero de 2017 los precios al público del GLP se determinaran bajo condiciones de mercado.

El mercado del GLP en México funciona de la siguiente manera, por un lado, Pemex produce el GLP en los centros procesadores de gas, el GLP pasa a las instalaciones de almacenamiento (CIDAC, 2015) y una vez aquí el GLP es vendido a los distribuidores, sin embargo, la producción nacional no es suficiente para satisfacer la demanda del mercado mexicano es por ello por lo que otra fuente de abasto para el mercado interno es mediante la importación.

El siguiente eslabón de la cadena del mercado del GLP lo constituyen las Ventas de Primera Mano<sup>3</sup> (en adelante VPM) de Pemex se determina en función de las siguientes variables: costo del GLP en el mercado internacional, costo de internación

---

<sup>3</sup> La venta de primera mano se entiende como la primera enajenación, en territorio nacional, que realice Pemex, sus organismos subsidiarios o divisiones, y cualquier otra empresa productiva del Estado, o una persona moral, por cuenta y orden del Estado, a un tercero o entre ellos. Dicha venta deberá realizarse a la salida de las plantas de procesamiento, las refinerías, los puntos de inyección de producto importado, ductos de internación, o en los puntos de inyección de los hidrocarburos provenientes de manera directa de campos de producción.



en México y el costo de transporte imputable al costo de oportunidad del GLP,<sup>4</sup> pero como ya se mencionó anteriormente los precios de las VPM se encontraban determinadas por disposiciones políticas (CIDAC, 2015).

Por último, el precio de venta a los usuarios finales (en adelante PVUF), se establecía mensualmente en cada una de las 145 regiones de venta que fueron creadas por decreto de la Secretaría de Economía, el diferencial existente entre el PVUF y el VPM era el margen de ganancia de los distribuidores, esta era la forma en que se subsidiaba el GLP, Pemex absorbía el diferencial entre el valor real de la VPM y el que se fijaba para asegurar el margen a los distribuidores (CIDAC, 2015).

La VPM a partir del 1° de enero de 2017 se determina usando una fórmula que incorpora los costos de producción, transporte e internación a territorio nacional y no se encuentra determinada por el PVUF. No obstante, la Comisión Reguladora de Energía (en adelante CRE) determinó que Pemex continuará sujetando el VPM de GLP a principios de regulación asimétrica con objeto de limitar el poder de mercado al tratarse de la empresa incumbente en el sector.

La reforma constitucional en materia de hidrocarburos eliminó el monopolio que tenía Pemex a la importación de GLP, desde el 1° de enero de 2016 los interesados que cumplan con las disposiciones jurídicas aplicables podrán importar GLP (México, Ley de Hidrocarburos, 2014), se espera que con la posibilidad de importación exista una mayor competencia entre los distribuidores que se traduzca en una reducción de precios a los usuarios finales.

Un elemento importante en el sector de los energéticos es la infraestructura instalada para las actividades de transporte por ducto y almacenamiento de GLP en el país, estas actividades están sujetas a servicio de acceso abierto a terceros, no discriminatorio y con tarifas máximas reguladas por la CRE.

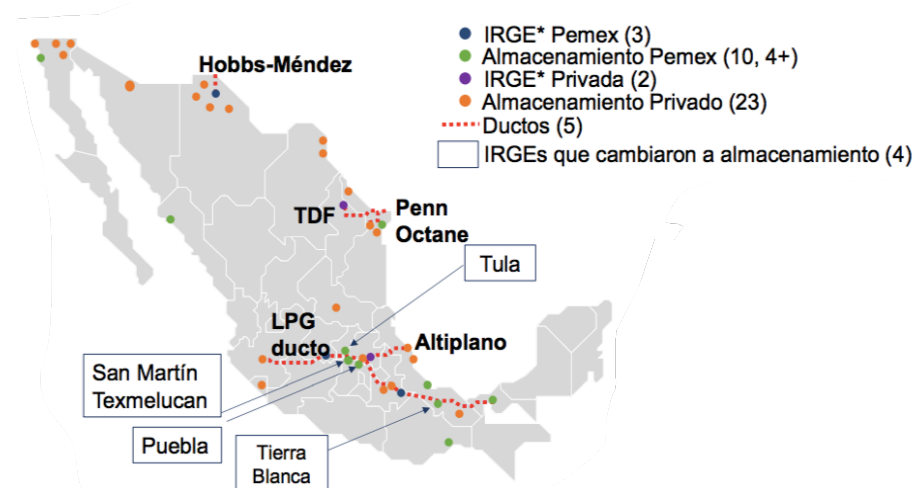
En México sólo existen 5 ductos para el transporte de GLP, de los cuales 3 se encuentran en la frontera de México con el estado de Texas en Estados Unidos, los otros dos comunican la costa del golfo de México y el centro del país.

La situación en el almacenamiento de GLP no es distinta a la de transporte por ducto, las centrales de almacenamiento se concretan en la región fronteriza de México con Texas, y el área del golfo de México. Ver Figura 1.

---

<sup>4</sup> RES/180/2017, Comisión Reguladora de Energía.

**Figura 1. Infraestructura de transporte y almacenamiento de GLP**



Fuente y elaboración (CRE, 2017)

La competencia es de vital importancia para el correcto funcionamiento de los mercados liberalizados, sin embargo, en el año 2015 sólo en 882 de los municipios de México (36% del total) <sup>5</sup> existían plantas de distribución del GLP, pero en 750 los 882 municipios sólo existen tres o menos empresas que distribuyen el servicio <sup>6</sup> lo que originando que exista una gran concentración del mercado (CIDAC, 2015).

La CRE (CRE, 2018) realizó un análisis del nivel de concentración en las 145 regiones de venta, el promedio nacional del índice Herfindal-Hirschman (IHH) es de 4,647 indicando que el mercado se encuentra altamente concentrado. Si analizamos a nivel regional en 116 regiones de venta el IHH es mayor a 2,500 evidenciando la gran concentración del mercado del GLP, sin embargo, no se puede afirmar que prácticas que dañen la competencia en el mercado. Ver Tabla 1.

**Tabla 1. Nivel de concentración (marzo-junio 2017)**

Intervalo de Concentración IHH	Número de Regiones	Número promedio de grupos*	Promedio IHH
0 a 2,500	28	10	<b>1,953</b>

<sup>5</sup> México tiene 2,457 municipios. Fuente INEGI.

<sup>6</sup> Fuente: Cálculos hechos por CIDAC con base en el “Catálogo de Permisos” de distribución de gas L.P. de la Secretaría de Energía. Comisión Federal de Competencia: Resolución DC- 01-2007, anexo 3 Bis, p. 1 – 4, 2007.

2,500 a 5,000	61	6	<b>3,566</b>
5,000 a 7,500	33	4	<b>5,884</b>
7,500 a 10,000	22	2	<b>9,217</b>
<b>Total</b>	<b>144**</b>	<b>6</b>	<b>4,647</b>

## Métodos y datos

Las variables que ayudan a determinar el efecto de la liberalización de los precios son: Precio spot de referencia internacional, la VPM de Pemex, y el precio a Usuario final.

El precio spot de referencia del propano en Mont Belvieu<sup>7</sup>, Texas, es el nodo de información de los precios de los mercados del gas licuado de América del Norte, que realiza la Agencia Internacional de Energía, con una periodicidad mensual desde enero de 2014 hasta noviembre de 2017<sup>89</sup>. (AIE, 2018)

El precio de VPM se obtuvo del Sistema de Información Energética<sup>10</sup> (SIE, 2018) mientras que los PVUF se obtuvieron de dos fuentes: la primera de ellas que corresponde al periodo de enero de 2014 hasta diciembre 2016 se obtuvieron del Sistema de Información Energética<sup>8</sup> y a su vez los PVUF enero a noviembre de 2017 se obtuvieron de los precios reportados por los comercializadores ante la CRE<sup>11</sup>. (CRE, 2018)

De las 145 regiones de venta se crean cinco regiones geográficas: Noroeste, Noreste, Centro-Occidente, Centro y Sur<sup>12</sup>. Ver Anexo1.

---

<sup>7</sup> El mercado de Gas LP de Mont Belvieu (MB) es la referencia internacional de los U.S.A. hacia el resto del mundo, conocida como United States Gulf Coast (USGC) Se trata del mayor mercado del mundo y región de influencia natural para varias regiones dentro de las que se encuentra América Latina.

<sup>8</sup>[https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=EER\\_EPLLPA\\_PF4\\_Y44MB\\_DPG&f=D](https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=EER_EPLLPA_PF4_Y44MB_DPG&f=D), recuperado el 5 de febrero de 2018.

<sup>9</sup> El precio de referencia del propano se encuentra en dólares por galón, fue necesario hacer la conversión a nuevos pesos mexicanos por kilogramo, para ello se usó el tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en dólares americanos pagaderos en la República Mexicana<sup>9</sup> tomando como referencia el mismo día del precio spot del propano. La unidad de conversión de galones a litros fue la que estipula la Secretaría de Energía a razón de 3.78 litros por galón; mientras que la Comisión Reguladora de Energía (en adelante CRE) estipula que la densidad promedio del GLP promedio en México es de 0.54 kilogramos por litro.

<sup>10</sup> <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas>, recuperado el 22 de febrero de 2018.

<sup>11</sup>(CRE, 2018), Recuperado el 8 de marzo de 2018.

<sup>12</sup> Región Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa. Región Noreste: Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Durango. Región Centro-Occidente: Zacatecas, Nayarit, Aguascalientes, Jalisco, Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí, Colima, Michoacán. Región Centro: México, DF, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala. Región Sur: Veracruz, Guerrero, Tabasco, Oaxaca, Chiapas, Quintana Roo, Campeche, Yucatán.

El panel se compone de 47 valores mensuales que inician en enero de 2014 y termina en noviembre de 2017.

A continuación, mediante estadísticas descriptivas se analizan las variables antes referidas haciendo una distinción temporal antes y después de la liberalización para hacer una comparación. Tabla 2.

**Tabla 2. Estadísticas descriptivas**

Variable	Antes de la Liberalización				Después de la liberalización				Cambio %
	Prom	Desv. Std.	Min	Max	Prom	Desv. Std.	Min	Max	
<b>PVUF</b>	14.21	0.55	13.3	14.9	15.87	0.84	15.1	17.9	<b>11.70%</b>
<b>VPM</b>	10.47	0.48	9.44	10.9	11.37	1.46	9.67	14.2	<b>8.60%</b>
<b>Int.</b>	5.59	1.91	3.35	11.7	7.72	1.5	6	10.2	<b>38.10%</b>

Fuente: (AIE, 2018) (SIE, 2018) (CRE, 2018). Elaboración propia.

Como bien se puede observar en la Tabla 2, el precio promedio PVUF, el promedio de VPM y la referencia internacional tuvieron un aumento respectivamente de 11.7%, 8.6% y 38.1%, estos aumentos no se establecen una relación causal con la liberalización solamente se describe el comportamiento de los datos.

En la tabla 3, se analiza el comportamiento de PVUF por región con el objetivo de observar si el comportamiento regional es homogéneo o tiene variación regional.

**Tabla 3. PVUF por región**

Región	Antes de la Liberalización				Después de la Liberalización				Cambio %
	Prom	Std. Dev.	Min	Max	Prom	Std. Dev.	Min	Max	
<b>Noroeste</b>	14.43	0.55	13.51	15.1	17.66	0.94	16.34	19.71	<b>22%</b>
<b>Noreste</b>	14.23	0.55	13.26	14.9	16.44	0.85	15.2	18.41	<b>16%</b>
<b>Centro-Occidente</b>	14.05	0.54	13.11	14.71	16.35	0.86	15.69	18.51	<b>16%</b>
<b>Centro</b>	14.03	0.54	13.1	14.7	15.58	0.72	14.94	17.34	<b>11%</b>
<b>Sur</b>	14.45	0.56	13.44	15.14	15.75	0.77	15.02	17.63	<b>9%</b>

Fuente: (CRE, 2018). Elaboración propia.

La variación regional no es uniforme, la región Noroeste es la que tuvo el mayor aumento después de la liberalización (no es una relación causal) con un aumento del 22% en el precio promedio antes y después de la liberalización, pero de nuevamente no se puede asociar una relación causal con la liberalización.

En adición a las estadísticas descriptivas, este trabajo de investigación también incorpora análisis de medias, que nos permiten observar si las variaciones de los precios

de venta al usuario final después de la liberación son estadísticamente diferentes, y posteriormente se hará un análisis econométrico usando la técnica de datos de panel.

Este método de estimación econométrica tiene como característica principal la combinación de series temporales con datos de corte transversal (Gujarati & Porter, 2010), es decir, la evolución temporal de la misma variable.

El motivo para usar el método de datos de panel es el de analizar el efecto que tiene el precio internacional en el PVUF además de estimar el impacto de la liberalización en precio en caso de que existiera. Para el estudio econométrico es necesario crear variables dicotómicas para identificar los meses de verano<sup>13</sup> y los periodos de liberalización de precios. El modelo por estimar es el siguiente:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_k X_{it} + \gamma_k Z_{it} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{it}$$

En donde  $Y_{it}$  es el precio de venta al usuario final de GLP,  $X_{it}$  es el precio de referencia internacional,  $Z_{it}$  contiene el vector de variables dicotómicas,  $\mu_i$  son los efectos fijos de región que controlan las variables omitidas específicas de región invariantes en el tiempo,  $v_t$  variables dicotómicas de tiempo que controlan la tendencia común en todas las regiones en el conjunto de datos y  $\varepsilon_{it}$  es un error aleatorio con media cero.

Se estima otro modelo usando la técnica de diferencia en diferencias para analizar el comportamiento del margen que tienen los distribuidores y Pemex en el periodo anterior y posterior de la liberalización.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 * \text{Periodo} + \beta_2 * \text{Tratado} + \beta_3 * (\text{Periodo} * \text{Tratado}) + \varepsilon_i$$

$Y_i$  Márgenes, periodo es una variable dicotómica que toma el valor 0 cuando el precio es controlado y 1 en el periodo liberado, tratado es otra variable dicotómica que toma el valor 0 para el grupo control y 1 para el grupo de tratamiento,  $\varepsilon_{it}$  es un error aleatorio con media cero.

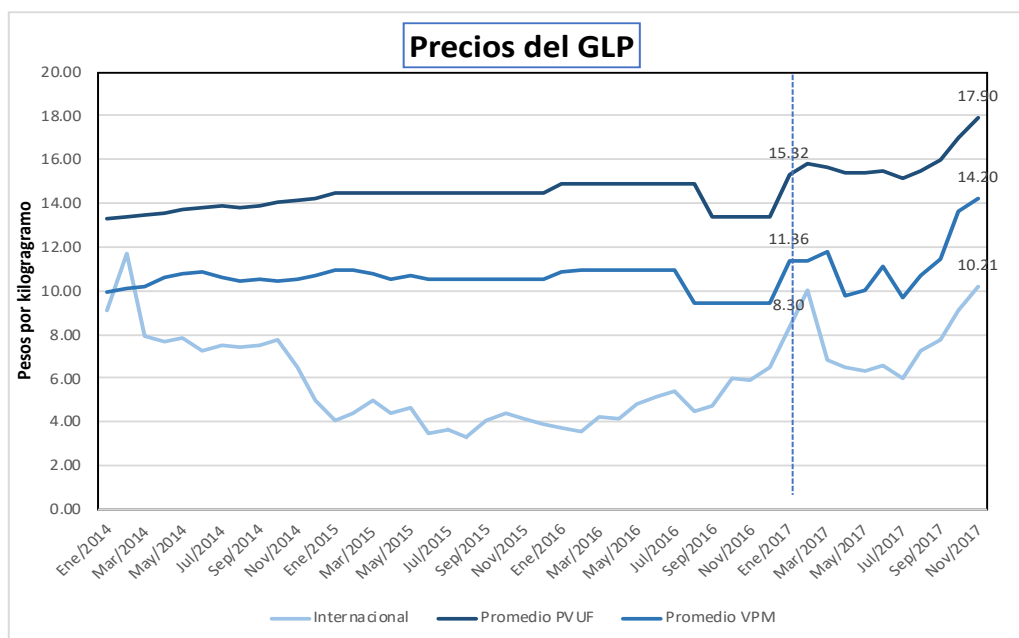
---

<sup>13</sup> Los meses que se consideran como verano son: mayo, junio, julio, agosto y septiembre.

## Resultados

Los resultados obtenidos hasta este momento indican que el PVUF se ha incrementado, pero no se ha demostrado que este incremento se deba por la liberalización.

Figura 2. Evolución de precios



Fuente: (AIE, 2018) (SIE, 2018) (CRE, 2018). Elaboración Propia

En la figura 2, se muestra la evolución de los precios de PVUF, VPM y el precio internacional a lo largo periodo analizado, de esta figura se observa que en el periodo de la liberalización el precio internacional tuvo un aumento, pero ¿Qué tan relacionados se encuentran el PVUF y el precio internacional? Para responder a esta pregunta realizamos un análisis de correlación entre ambas variables.

Tabla 4. Tabla de Correlación

Antes de la liberalización			Después de la liberalización		
	PVUF	Internacional		PVUF	Internacional
PVUF	1	-0.75	PVUF	1	0.75

Elaboración propia

En la tabla 4 se aprecia que la liberalización modificó la relación que tenía el precio internacional y el PVUF, antes de la liberalización no se encontraban vinculados, el control político de los precios no tomaba en cuenta el precio internacional, pero el

resultado de la liberalización fue que el PVUF se determinará en función del costo de producción.

Esta es una primera aproximación causal de porque el PVUF aumentó después de la liberalización, en este periodo temporal los precios internacionales aumentaron.

Ahora analizaremos que ha sucedido con los márgenes de Pemex, de los distribuidores, y el margen entre en PVUF y el precio internacional.

Para este análisis se hace un test de medias del margen de Pemex que se construye de la diferencia del precio de VPM y el precio internacional, el margen de los distribuidores se calcula de a partir de la diferencia entre el PVUF y el precio de la VPM de Pemex, para obtener el margen entre el PVUF y el precio internacional se calcula la diferencia de ambas series. Los resultados se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5. Test de Medias márgenes**

<b>Periodo</b>	<b>Margen Pemex</b>	<b>Márgenes distribuidores</b>	<b>Margen PVUF-Internacional</b>
Controlado	4.90	3.74	8.65
Liberado	4.08	4.55	8.63
Diferencia	-0.82	0.80	0.01
<b>t=</b>	<b>-2.76</b>	<b>5.38</b>	<b>0.06</b>

Elaboración propia

A partir de los resultados obtenidos en la tabla 5, se muestra que el margen de Pemex se ha reducido en \$0.82 \$/kg, mientras que el margen de los distribuidores se ha incrementado casi en la misma proporción \$0.80 \$/kg, estos resultados son estadísticamente diferentes de cero, mientras que el margen entre el PVUF y el precio internacional prácticamente no ha cambiado. Estos resultados no muestran una relación causal, para buscar una explicación causal se hará un análisis econométrico de diferencias en diferencias.

El estimador de diferencias en diferencias (DID) es un método de estimación de la inferencia causal estadística apropiado en el contexto de estudios observacionales. A menudo se utiliza para medir el cambio inducido por un tratamiento o un evento en particular.

En contraste con una estimación dentro de los sujetos del efecto del tratamiento (que mide la diferencia en un resultado antes y después del tratamiento). El estimador DID

representa la diferencia entre el pre-post tratamiento, dentro de los grupos de tratamiento y control.

El grupo control es el precio internacional<sup>14</sup>, ya que esta serie es de un mercado maduro de gran relevancia en el mercado mexicano y durante el periodo analizado se ha comportado de una manera muy estable, los grupos tratados serian el PVUF y el precio de VPM.

En este trabajo de investigación se calcularon dos estimadores de DID el primer estimador es entre el margen de Pemex, y el segundo estimador es entre el precio internacional y el PVUF. Los resultados se muestran en la tabla 6.

**Tabla 6. Diferencia en Diferencia**

	<b>Margen Pemex</b>	<b>Margen Distribuidores</b>	<b>Margen PVUF-Int.</b>
	Precio	Precio	Precio
<b>Antes</b>			
<b>Control</b>	5.59	5.59	5.59
<b>Tratado</b>	10.46	3.74	14.21
<b>Dif (T-C)</b>	4.87 (0.000)***	-1.84 (0.000)***	8.62 (0.000)***
<b>Después</b>			
<b>Control</b>	7.72	7.72	7.72
<b>Tratado</b>	11.36	4.50	15.87
<b>Dif (T-C)</b>	3.64 (0.000)***	-3.22 (0.000)***	8.14 (0.000)***
<b>Dif en Dif</b>	<b>-1.23</b> <b>(0.076)*</b>	<b>-1.37</b> <b>(0.039)**</b>	<b>-0.47</b> <b>0.479</b>
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0.75</b>	<b>0.49</b>	<b>0.91</b>
<b>Significancia estadística al 1%(***), 5% (**), 10%(*)</b>			

Elaboración Propia.

Con los estimadores obtenidos del método DID podemos encontrar una relación causal entre los márgenes de Pemex y el PVUF y precio internacional. El estimador del margen de Pemex revela que el margen de Pemex se redujo en \$1.232 \$/kg como consecuencia de la liberalización de los precios del GLP. En el caso del estimador de PVUF-Internacional no es estadísticamente distinto de cero, por lo que no se puede

<sup>14</sup> El precio spot de referencia del propano en Mont Belvieu, Texas, es el nodo de información de los precios de los mercados del gas licuado de América del Norte



asegurar que hubo un cambio en el margen como consecuencia de la liberalización. (Ver Robustness Check 1)

El argumento principal del control de precios era para proteger a los consumidores, sin embargo, la evidencia estadística muestra que en el periodo de control de precios el margen entre el precio de VPM de Pemex y el precio internacional era mayor, es posible que el PVUF se haya fijado con objetivos fiscales, permitiendo que Pemex tuviera ingresos extraordinarios por la venta de GLP en detrimento de los consumidores, ¿es posible cuantificar el beneficio extraordinario de Pemex por este sobreprecio?

En este apartado se centra en estimar el impacto de la liberalización en el PVUF, para ellos estimaremos el modelo econométrico descrito en la sección de métodos y datos. En este modelo explica cómo se comporta el PVUF en función de las variables: precio internacional, las variables dicotómicas de verano y liberalización, es decir, el impacto que tiene de manera individual estas variables en la composición del PVUF.

El procedimiento óptimo bajo los supuestos del modelo clásico (distribución normal de los errores, el termino de error no está correlacionado las observaciones y la varianza de los errores homocedasticos) es el estimador de mínimo cuadrados ordinarios.

En la práctica es muy difícil que se cumplan todos los supuestos del estimador de mínimos cuadrados ordinarios, ya que la presencia de desviaciones a la normalidad puede invalidar las conclusiones basadas en este procedimiento. Sin embargo, los procedimientos estadísticos robustos tienen como objetivo permitir inferencias válidas cuando el modelo no se cumple exactamente, y al mismo tiempo, ser estimadores altamente eficientes. (Vahnovan, 2013)

Los resultados obtenidos de la regresión usando el método de estimación robusta y concentrando por clúster de región se detallan en la tabla 7.

**Tabla 7. Resultados de la estimación PVUF**

<b>Resultados de la estimación: PVUF</b>		
<b>Variables independientes</b>	<b>Fe (Clúster por región)</b>	<b>Re (Clúster por región)</b>
<b>Internacional</b>	-0.1356 (0.000)***	-0.1356 (0.000)***
<b>Liberado</b>	2.4083 (0.002)**	2.4083 (0.000)***
<b>Verano</b>	-0.0904 (0.024)**	-0.0904 (0.000)***
<b>Termino Constante</b>	15.0418	15.0418

	(0.000)***	(0.000)***
<b>R<sup>2</sup></b>	0.6476	0.6476
<b>N. de observaciones</b>	235	235
<b>Significancia estadística al 1%(***), 5% (**), 10%(*)</b>		

Elaboración propia.

De la tabla 7, se concluye que con la liberalización impactó de forma positiva en el PVUF, además de concluir que el PVUF tiene un componente estacional, ya que en los meses de verano el precio baja.

Se estima la ecuación anterior, pero ahora las variables fueron convertidas en logaritmos para que los resultados puedan ser interpretados en forma de porcentajes. El estimador de liberalización indica que el PVUF aumentó un 16.29% a raíz de la liberalización. Ver tabla 8.

**Tabla 8. Resultado de estimar log PVUF**

<b>Resultados de la estimación: log PVUF</b>		
<b>Variables independientes</b>	<b>Fe (Clúster por región)</b>	<b>Re (Clúster por región)</b>
<b>log Internacional</b>	-0.0717 (0.000)***	-0.0717 (0.000)***
<b>Liberado</b>	0.1629 (0.001)**	0.1629 (0.000)***
<b>Verano</b>	-0.0046 (0.054)*	-0.0046 (0.007)***
<b>Termino Constante</b>	2.7775 (0.000)***	2.7775 (0.000)***
<b>R<sup>2</sup></b>	0.6762	0.6762
<b>No. De observaciones</b>	235	235
<b>Significancia estadística al 1%(***), 5% (**), 10%(*)</b>		

Elaboración propia.

Sin embargo, el estimador del precio internacional guarda una relación negativa, esto puede ser por la fuerte correlación negativa antes de la liberalización, para capturar el efecto que tuvo la liberalización en la conformación del PVUF se crea una variable que es el producto del precio internacional y la variable dicotómica de liberado.

**Tabla 9. Resultado de estimar PVUF**

<b>Resultados de la estimación: PVUF</b>		
<b>Variables independientes</b>	<b>Fe (Clúster por región)</b>	<b>Re (Clúster por región)</b>
<b>Internacional</b>	-0.2141 (0.000)***	-0.2141 (0.000)***
<b>Liberado</b>	-1.9309	-1.9309

	(0.018)**	(0.000)***
<b>Verano</b>	0.098	0.098
	(0.024)**	(0.000)***
<b>(Internacional*Liberado)</b>	0.5824	0.5824
	(0.000)***	(0.000)***
<b>Termino Constante</b>	15.4023	15.4023
	(0.000)***	(0.000)***
<b>R<sup>2</sup></b>	0.7454	0.7454
<b>No. De observaciones</b>	235	235
<b>Significancia estadística al 1%(***), 5% (**), 10%(*)</b>		

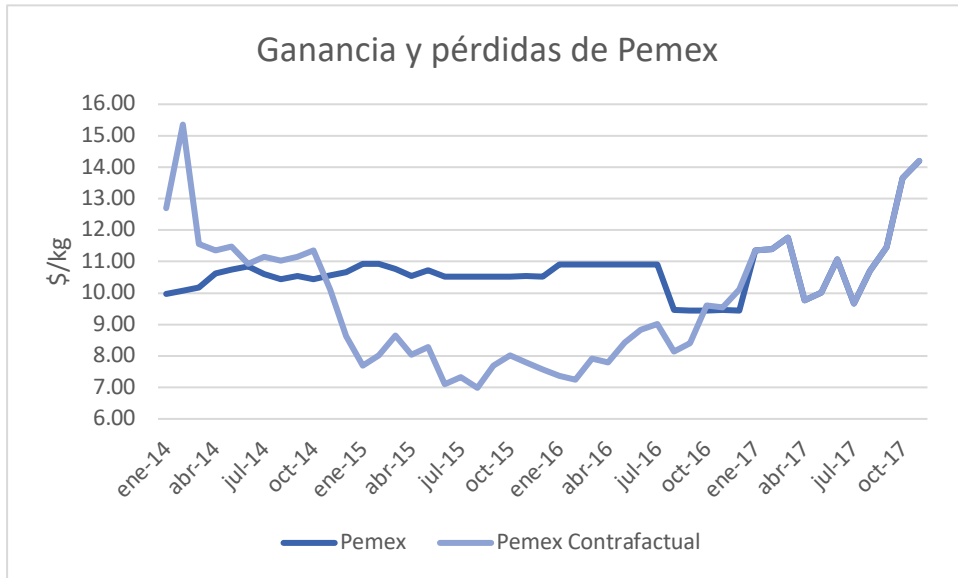
Elaboración propia.

En la tabla 9 se aprecian los estimadores de la nueva regresión que ahora incorpora la variable compuesta por el producto del precio internacional y la variable dicotómica de liberalización, el estimador del precio internacional continua con una relación negativa, sin embargo, la variable que se crea a partir del producto del precio internacional y el periodo liberado tiene un comportamiento positivo y estadísticamente significativos, es decir, el precio internacional tiene un impacto de 26.62% (ver Robustness Check 1) en el PVUF a raíz de la liberalización.

Los resultados de las estimaciones realizadas en este trabajo de investigación se infieren que el PVUF se incrementa porque el precio internacional del GLP tuvo un incremento en el periodo liberalizado. Si hubiera seguido el control de precios el PVUF y el precio VPM de Pemex se hubieran fijado por decisiones políticas sin considerar el costo de producción. Una suposición es que Pemex hubiera operado con pérdidas, beneficiando a la generación actual y reduciendo el beneficio social de las generaciones futuras.

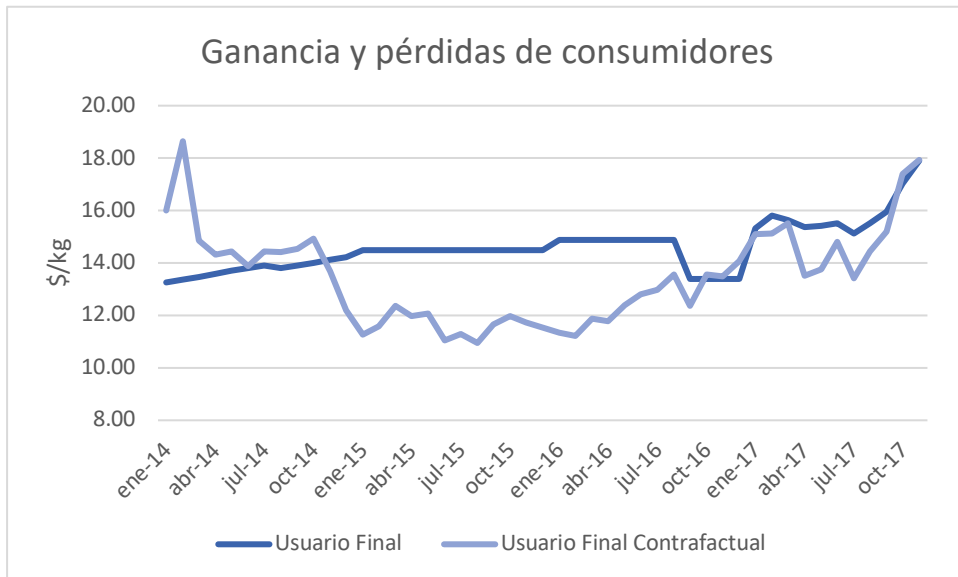
Para estimar la pérdida de excedente del consumidor se crean dos series contra factuales una de ellas el precio de Pemex y otra el precio a usuario final usando de base el precio internacional y sumando los márgenes de la estimación de diferencia en diferencias. Ver figura 3 y 4.

**Figura 3. Ganancia y pérdidas de Pemex**



Elaboración propia

**Figura 4. Ganancias y pérdidas de los consumidores**



Elaboración propia

Se estima la diferencia entre el precio observado y su contrafactual, se multiplica el consumo nacional de GLP en México por la diferencia y obtenemos los siguientes resultados:

**Tabla 10. Perdida de excedente del consumidor**

<b>Año</b>	<b>Pemex</b>	<b>Distribuidores</b>	<b>Consumidores*</b>
2014	-€ 1,226,034,069	€ 0	€ 1,226,034,069
2015	€ 3,790,662,449	€ 0	-€ 3,790,662,449
2016	€ 2,305,696,947	€ 0	-€ 2,305,696,947
2017**	€ 0	€ 901,921,089	-€ 901,921,089
<b>Total***</b>	<b>€ 4,870,325,327</b>	<b>€ 901,921,089</b>	<b>-€ 5,772,246,417</b>

Elaboración propia.

### **Conclusiones**

En esta investigación tuvo por objetivo analizar si después de la liberalización del precio del GLP, ¿Los consumidores han observado una reducción en el precio?, además de saber si, ¿La liberalización se produjo bajo un contexto de competencia en el mercado del GLP?

Los resultados estadísticos desprendidos en esta investigación muestran que, a raíz de la liberalización, los precios al usuario final se incrementaron en promedio 11%. El mayor incremento se da en la región Noroeste que es la que se encuentra más alejada de los centros de producción e importación, además de ser la región con menor infraestructura de transporte por ducto y almacenamiento.

Sin embargo, este aumento se debe a que el precio internacional aumentó en promedio 38%, después de la liberalización ambos precios tienen una tendencia similar dada la nueva estructura en la conformación del precio al usuario final.

El control de precios, que tenía como objetivo proteger al consumidor, evitó que los consumidores finales pagaran menos por el GLP en los años 2015 y 2016, durante este periodo el poder ejecutivo no tuvo como objetivo proteger al consumidor, porque si así hubiera sido los precios controlados hubieran sido menores.

Al parecer durante este periodo el objetivo del control de precios fue fiscal, Pemex tuvo ganancias extraordinarias vía la diferencia entre el precio internacional y la VPM, Pemex tuvo ingresos extraordinarios por €4,870,325,327 mde, mientras que después de la liberalización los distribuidores han tenido ingresos extraordinarios por €901,921,088 mde, la suma de ambas ganancias es la pérdida de excedente del consumidor que tiene un valor de €5,772,246,417 mde.

Esta investigación se planteó si la liberalización se produjo en un contexto de competencia en el mercado de GLP, sin embargo, con la información disponible para esta investigación no es posible llegar a una conclusión, durante la realización de esta investigación la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) inició una investigación ante una posible práctica monopólica absoluta en el mercado de GLP.<sup>15</sup> (COFECE, 2018)

En materia de política pública se recomienda la implementación de subsidios focalizados para las familias de menor ingreso, para evitar la sustitución de GLP por leña en los periodos que el precio al usuario final se eleve de manera importante. Además de seguir incrementando la competencia en toda la cadena del GLP para que los consumidores paguen menos por el GLP.

Es conveniente señalar que las conclusiones de este trabajo dejan abiertas varias líneas de investigación, analizar si Pemex incurrió en ganancias o pérdidas por el control de precios que incluya un periodo temporal más amplio.

En tema de competencia, sería bastante interesante saber si en el mercado existe una competencia efectiva o hay practicas colusorias en perjuicio de los consumidores; en tema de política pública una pregunta de investigación interesante es si después de la liberalización la personas con menores recursos cambiaron del GLP a la leña.

---

<sup>15</sup> <https://www.cofece.mx/cofece-investiga-posible-practica-monopolica-absoluta-en-el-mercado-de-gas-lp/>, 22 de febrero de 2018.

## Referencias

- Carreto, A. (Agosto de 2012). Impacto en el bienestar de los hogares por una eliminación del subsidio al Gas LP: El caso de México para el año 2010. México, Distrito Federal, México.
- CIDAC. (2015). *Es posible desarrollar un mercado de Gas LP competitivo en México*. México: CIDAC.
- COFECE. (2018). *Comisión Federal de Competencia Económica*.
- Costas, A., & Bel, G. (1997). Los beneficios de la liberalización: lecciones para España. *Colección de Estudios e Informes*, 9-32.
- CRE. (31 de marzo de 2017). La liberalización de precios y las nuevas reglas de mercado en México. México.
- CRE. (2018). *Comisión Reguladora de Energía*. Obtenido de Comisión Reguladora de Energía: <https://www.gob.mx/cre/acciones-y-programas/micrositio-de-gas-lp>
- AIE. (2018). *Agencia Internacional de Energía*. Obtenido de Agencia Internacional de Energía: [https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=EER\\_EPLLPA\\_PF4\\_Y44MB\\_DPG&f=D](https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=EER_EPLLPA_PF4_Y44MB_DPG&f=D)
- Bello Pintado, A., & Huerta Arribas, E. (2008). La regulación de precios de los gases licuados del petróleo en España : ¿ Hay oportunidades para su mejora ? *Cuadernos Económicos de ICE*, 69-91.
- Bernardo, V., & Fageda, X. (2016). The effects of the Morocco-European Union open skies agreement: A difference-in-differences analysis. *Elsevier Ltd*.
- Bernardo, V., Jiménez, J., & Perdiguero, J. (2014). *Competencia y medidas liberalizadoras en el sector minorista de hidrocarburos: análisis del efecto sobre los precios de la entrada de nuevos operadores en España*. Revista ICE.
- Brito, D. L. (1999). Determinación de precios del gas licuado de petróleo en México. *El Trimestre económico*.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México, México: McGraw Hill.
- Ivaldi, M., Jullien, B., Rey, P., Seabright, P., & Tirole, J. (2003). *The Economics of Tacit Collusion*. IDEI TOULOUSE. Final Report for DG Competition European Commission.
- México. (2014). Ley de Hidrocarburos.
- México. (2017). *Constitución de los Estados Unidos Mexicanos*.
- Perdiguero, J. (2012). Tres Décadas de reformas en el Mercado español de gasolineras: Historia de un fracaso Anunciado. *Papeles de Economía Española*, 143-157.
- Secretaría de Energía. (Marzo de 2016). *Prospectiva de Gas LP 2016-2030*. México. Obtenido de Secretaría de Energía: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177623/Prospectiva\\_de\\_Gas\\_LP.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177623/Prospectiva_de_Gas_LP.pdf)
- SIE. (2018). *Sistema de Información Energética*. Obtenido de Sistema de Información Energética: <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas>
- Vahnovan, v. (2013). Estimadores robustos en modelos de regresión no paramétricos funcionales y en modelos semi-funcionales parcialmente lineales.
- Yépez García, R. A. (2004). Política regulatoria y competencia en la distribución de gas licuado de petróleo. *Competencia Económica en México*.

## Anexos

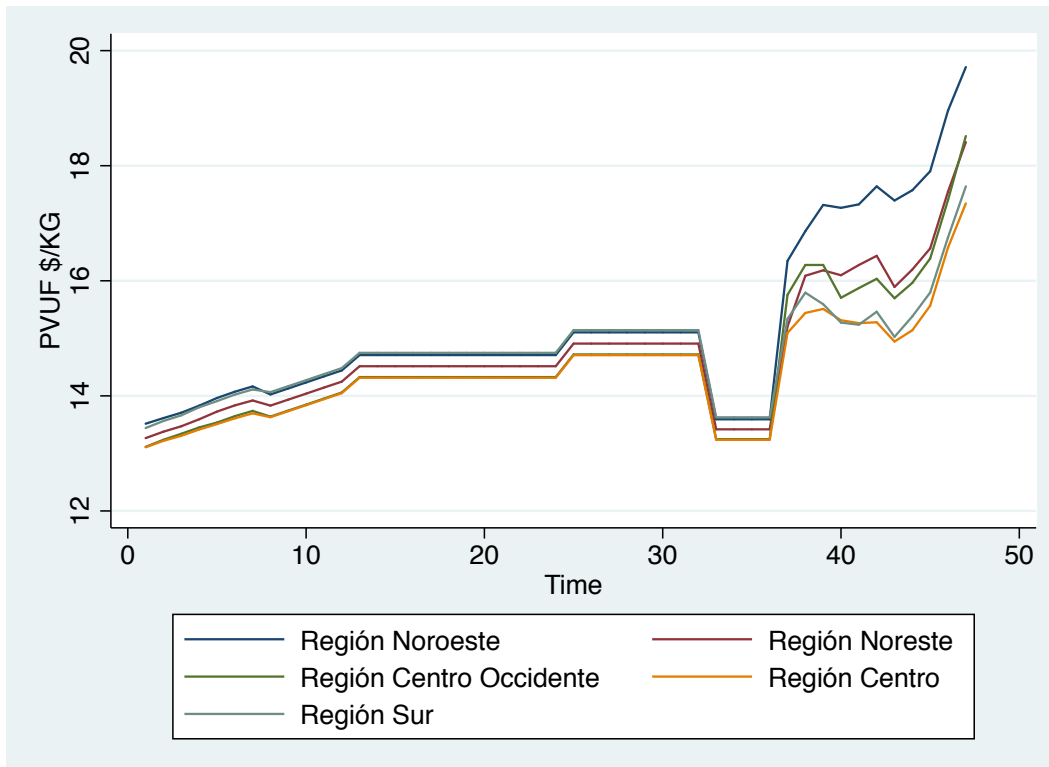
### Anexo 1. Regiones geográficas



Created with mapchart.net ©

Elaboración Propia

### Anexo 2. Precios PVUF Región



Elaboración Propia



## Robustness Check

### Robustness Check 1. Márgenes

<b>Resultados de la estimación: Márgenes</b>			
Variables independientes	Pemex	Distribuidores	PVUF-Internacional
Internacional	-1.0661 (0.000)***	-0.1480 (0.000)***	-1.2141 (0.000)***
Verano	0.0198 (0.129)***	0.0781 (0.050)**	0.0980 (0.006)**
Liberado	-4.9604 (0.000)***	3.0295 (0.001)***	-1.9309 (0.018)***
(Internacional*Liberado)	0.8296 (0.000)***	-0.2471 (0.002)**	0.5824 (0.000)***
Termino Constante	10.8641 (0.000)***	4.5382	15.4023 (0.000)***
R <sup>2</sup>	0.8445	0.4711	0.9257
No. De observaciones	235	235	235
Significancia estadística al 1%(***), 5% (**), 10%(*)			
Elaboración propia			

### Robustness Check 2. Log PVUF

<b>Resultados de la estimación: Log PVUF</b>		
Variables independientes	Fe (Clúster por región)	Re (Clúster por región)
Log Internacional	-0.0936 (0.000)***	-0.0936 (0.000)***
Liberado	-0.3696 (0.002)**	-0.3696 (0.000)***
Verano	0.0072 (0.003)**	0.0072 (0.000)***
Log (Internacional*Liberado)	0.2662 (0.000)***	0.2662 (0.000)***
Termino Constante	2.809 (0.000)***	2.809 (0.000)***
R <sup>2</sup>	0.7567	0.7567
No. De observaciones	235	235
Significancia estadística al 1%(***), 5% (**), 10%(*)		
Elaboración propia		

### Robustness Check 3. Log de margen PVUF y precio internacional

<b>Resultados de la estimación: Log margen PFUF y precio internacional</b>		
Variables independientes	Muestra baja Fe	Muestra baja Re
Liberado	-0.1903 (0.008)**	-0.1903 (0.000)***
Verano	0.0318 (0.000)***	0.0318 (0.000)***
Termino Constante	2.3189 (0.000)***	2.3189 (0.000)***
R <sup>2</sup>	0.4203	0.4203
No. De observaciones	160	160

Significancia estadística al 1%(\*\*\*), 5% (\*\*), 10%(\*)

Elaboración propia.