



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

---

---

**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO**

**“DETERMINANTES DE LOS PRECIOS DE LA GASOLINA  
Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN MÉXICO, 2010-2017”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**PRESENTA**

**EDUARDO PÁEZ MARTÍNEZ**

**DIRECTORA**

**M. EN E.S. SELENE ÁLVAREZ NIETO**

**REVISORAS**

**M. EN C. PABLO MONTES UTRERA**

**DR. EN C. ALBERT LEON HERRERA**

**TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO, MARZO DE 2019.**

Texcoco, México a 19 de febrero de 2019

*Asunto: Etapa de digitalización*

M.EN C.ED. JUAN CARLOS RAMOS CORCHADO  
SUBDIRECTOR ACADEMICO DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO  
PRESENTE.

AT'N: L. EN A. CINTHYA TERESITA ISLAS RODRIGUEZ

Con base en las revisiones efectuadas al trabajo escrito titulado "DETERMINANTES DE LOS PRECIOS DE LA GASOLINA Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN MÉXICO, 2010-2017" que para obtener el título de Licenciado en Economía presenta el (la) sustentante Eduardo Páez Martínez con número de cuenta 1325307, se concluye que cumple con los requisitos teórico-metodológicos por lo que se otorga el voto aprobatorio para su sustentación, pudiendo **continuar con la etapa de digitalización** del trabajo escrito.

ATENTAMENTE

  
Pablo Montes Utrera  
NOMBRE Y FIRMA DEL REVISOR

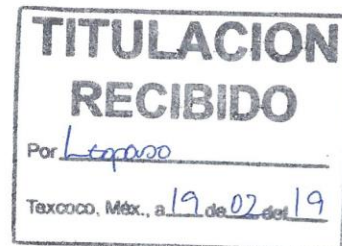
  
Albert León Herrera  
NOMBRE Y FIRMA DEL REVISOR

  
Selene Álvarez Nieto  
NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR

c.c.p. Sustentante: Eduardo Páez Martínez

c.c.p. Asesor de trabajo terminal: M.en E.S. Selene Álvarez Nieto

c.c.p. Titulación.



## DEDICATORIA

*A Dios, por permitirme vivir un día más de vida.*

*A mi madre, por creer en mi proyecto de vida y apoyarme  
incondicionalmente para conseguirlo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más sincero agradecimiento al Centro Universitario UAEM Texcoco, por darme la oportunidad de formarme profesionalmente. Un gran reconocimiento por todo lo que me ha dado; así como a todos mis profesores que han contribuido a mi formación. En especial a la M. EN E.S. Selene Álvarez Nieto por su tolerancia y paciencia en la realización del trabajo de tesis y a cada uno de mis sinodales, el M. EN C. Pablo Montes Utrera por el apoyo incondicional que ha quedado plasmado en este trabajo y al DR. EN C. Albert Leon Herrera. Así como también a la generación 2013-2017, por todas las amistades formadas durante este proceso.

Agradezco profundamente a toda mi familia, padres, hermanos y abuelos por el apoyo económico y moral durante todos estos años, por la confianza que me otorgaron día con día.

Finalmente agradecer a Claudia Verónica Velasco García persona importante en lo personal que me apoyo a lo largo de toda la carrera y fue un complemento en esta etapa profesional de mi carrera, Muchísimas gracias.

# ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Objetivos.....	3
1.3. Hipótesis .....	4
II. ANTECEDENTES .....	5
III. MARCO TEÓRICO.....	13
3.1. La política de precios y sus objetivos.....	13
3.2. La estructura de los precios de las gasolinás .....	14
IV. METODOLOGÍA .....	21
4.1. Análisis de regresión múltiple: el problema de estimación.....	21
4.2. Análisis de regresión múltiple: supuestos .....	21
4.3. Análisis de regresión múltiple: técnica .....	22
V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	26
5.1. Prueba de normalidad.....	28
5.3. Resultados del modelo. El impacto económico en México del precio de la gasolina .....	45
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	47
FUENTES DE CONSULTA .....	48
Libros.....	48
Artículos.....	48
Sitios de internet .....	49

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Comportamiento de los precios e ingresos petroleros de 2005-2015...	11
Cuadro 2. Precios de la Gasolina, Tipo de Cambio, Precio del Barril de Petróleo, Producto Interno Bruto Per- Cápita, Impuestos Especiales sobre Producción y Servicios, Precios de la Gasolina Transformada, México 1980-2017 .....	23
Cuadro 3. Precios de la gasolina y Precios de la Gasolina Transformada, México 1980-2017 .....	30
Cuadro 4. Análisis de varianza considerando a todas las variables .....	36
Cuadro 5. Prueba de significancia a los estimadores del modelo .....	36
Cuadro 6. Análisis de varianza considerando tc, pibpc, imp .....	37
Cuadro 7. Prueba de significancia a los estimadores del modelo .....	38
Cuadro 8. Análisis de varianza considerando tc, pibpc .....	38
Cuadro 9. Prueba de significancia a los estimadores del modelo .....	39
Cuadro 10. Análisis de varianza considerando tc.....	39
Cuadro 11. Prueba de significancia a los estimadores del modelo .....	40
Cuadro 12. Análisis de varianza considerando tc.....	40
Cuadro 13. Prueba de significancia a los estimadores del modelo .....	41
Cuadro 14. Análisis de varianza considerando PB.....	41
Cuadro 15. Prueba de significancia a los estimadores del modelo .....	42
Cuadro 16. Análisis de varianza considerando PIBpc.....	42
Cuadro 17. Prueba de significancia a los estimadores del modelo .....	43
Cuadro 18. Análisis de varianza considerando lpm.....	43
Cuadro 19. Prueba de significancia a los estimadores del modelo .....	44
Cuadro 20. Análisis de varianza considerando pb y pibpc .....	44

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Relación entre las variables explicativas y el precio de la gasolina .....	27
Gráfica 2. Precio de la Gasolina Transformada y Tipo de Cambio.....	31
Gráfica 3. Precio de la Gasolina Transformada e Impuestos .....	32
Gráfica 4. Precio de la Gasolina Transformada y PIB PER-CÁPITA.....	33
Gráfica 5. Precio de la Gasolina Transformada y Precio del Barril de Petróleo ....	34

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Planteamiento del problema

En economía el precio se conoce como la cantidad de dinero que la sociedad debe dar a cambio de un bien o servicio. Es también el monto de dinero asignado a un producto o servicio, o la suma de los valores que los compradores intercambian por los beneficios de tener o usar o disfrutar un bien o un servicio. (Gerencie.com, s.f.)

El precio corresponde al valor monetario asignado a un bien o servicio que representa elementos como trabajo, materia prima, esfuerzo, atención, tiempo, utilidad, etc. (Gerencie.com, s.f.)

En una economía de libre mercado, el precio es fijado por la ley de la oferta y la demanda. Bajo esta ley, el precio no sólo representa el costo del producto o el servicio y la rentabilidad esperada por el inversionista, sino que es afectado por el exceso o defecto de oferta-demanda.

Particularmente, el aumento o disminución en los precios de las gasolinas está determinado por una serie de variables que no se deben necesariamente a un factor interno de un país, en este caso de México, por lo cual se tendrán que determinar las variables que afectan directamente los precios en el mercado internacional, con el propósito de analizar sus efectos en la economía mexicana.

Para el periodo 2010 a 2012 el comportamiento de la gasolina representa un incremento de forma constante en un 24% y los años posteriores al 2012 el crecimiento ha sido con cifras más significativas debido a un incremento de hasta un 79%.



Se conoce el crecimiento de los últimos siete años de los precios de la gasolina magna, diésel y premium, por lo cual en el año 2017 su crecimiento es el más significativo, ya que el impacto en la economía mexicana fue negativo, debido a un proceso inflacionario mayor a lo esperado por el Banco de México.

El propósito del presente trabajo es realizar un análisis del año 2010 al 2017, al incremento en los precios las gasolinas, toda vez que han aumentado hasta un 98% respecto a los precios que presentaba el año 2010.

Es importante observar que si se separa el periodo de análisis en dos etapas, de 2010 a 2012 y de 2012 a 2017 podremos notar la diferenciación significativa entre los periodos, en los últimos tres años de gobierno del presidente Felipe Calderón Hinojosa los precios de la gasolina comenzaban a mostrar una tendencia a la alza de una manera constante, mientras en los cinco años de gobierno del presidente Enrique Peña Nieto, la tendencia muestra un comportamiento a la alza, con la distinción de que a partir del año 2012 el precio muestra un comportamiento con tendencia exponencial.

Bajo este contexto, las preguntas de investigación que guía a este estudio es: ¿Cuáles son los principales determinantes del precio de la gasolina? ¿Cuáles son los principales efectos económicos del aumento de la gasolina en México, en el periodo 2010 al 2017?

## 1.2. Objetivos

### Objetivo General

Analizar las principales variables que determinan a los precios de la gasolina en México y su impacto económico durante el periodo 2010 a 2017.

### Objetivos Particulares

1. Identificar variables que afectan al precio de la gasolina.
2. Analizar el comportamiento y su efecto de las principales variables en el precio de la gasolina.
3. Analizar los efectos derivados del incremento de la gasolina en México para cada una de las variables de estudio.
4. Examinar la tendencia de los precios de los combustibles de acuerdo a un entorno competitivo como lo es el mercado abierto.

### **1.3. Hipótesis**

Los precios de la gasolina dentro del periodo 2010 – 2017 muestra un crecimiento constante; lo cuál ha sido determinado principalmente por factores como los costos de producción, de transportación, los precios internacionales de la gasolina, las externalidades y el impuesto a la gasolina; lo cual conlleva a un desequilibrio económico en México y efectos importantes en el poder adquisitivo, inflación, costos de producción y distribución.

## II. ANTECEDENTES

A partir de la expropiación de la industria petrolera en 1938, Petróleos Mexicanos (Pemex) estableció objetivos que permitieran un mercado interno sólido, asegurara su existencia y creciera progresivamente. Entre sus objetivos se refería a la satisfacción de la demanda interna y el establecimiento de precios bajos a productos derivados del petróleo; a través de los cuales se buscaba propiciar la instalación de nuevas industrias, la ampliación del sistema de transportes y un mayor crecimiento económico (Palomarez, 2014).

La política implementada se usó hasta 1958, año que se dio un aumento importante de precios debido a problemas financieros de Pemex; situación que se repitió en 1973. En 1970 la tendencia de los precios internacionales de la gasolina era a la alza, de la cual se tomaron ventajas a través de la exportación del crudo y las divisas se usaron para invertir en infraestructura petrolera (Palomarez, 2014).

En 1974 aumentaron los precios nacionales ante la modificación del Impuesto sobre Venta de Gasolina, lo que produjo el aumento de los ingresos del gobierno federal, en 1976 nuevamente existió un aumento de precios (Gastelúm, 1983).

El auge del sector petrolero en el periodo de 1970 – 1980 con altos precios internacionales del crudo y descubrimientos de yacimientos petroleros tuvo consecuencias importantes en la economía de México. El gobierno tuvo una gran fuente de ingresos, contribuyendo al aumento del gasto público y mayor participación del Estado en la economía. Sin embargo, el aumento de los ingresos del gobierno propició que los precios de productos como la gasolina no se ajustaran a la inflación, por lo que su precio en términos reales disminuyó. El aplazamiento del aumento de los precios de la gasolina impulsó mayor consumo provocando déficit fiscal, reflejando la necesidad de inversión para ampliar la capacidad de producción (Palomarez, 2014).

Ante esta situación y debido al déficit fiscal, la disminución de ingresos petroleros y de las exportaciones petroleras, en 1981 el gobierno implementó políticas orientadas a disminuir el déficit público; donde las más relevantes fueron el aumento de aranceles a la importación y el aumento de precios de la gasolina. Según datos del Banco de México, en enero de 1982 el precio de la gasolina aumentó 52.7%, en agosto 65.7% y en diciembre 100%. Los aumentos de los precios de la gasolina estuvieron dirigidos a aumentar los recursos del gobierno federal y disminuir los de Pemex.

Posteriormente, el gobierno diseñó un plan de ajuste económico y solicitó apoyo financiero al Fondo Monetario Internacional (FMI), con el fin de lograr una estabilidad y crecimiento económico sostenido, en 1981 se aprueba el Programa de Energía, donde se establecen las metas de racionalización y conservación de los productos petroleros, así se pretendía moderar el crecimiento de la demanda. Desde entonces, se buscaba disminuir la brecha de los precios internacionales y nacionales, así como actualizar los precios de acuerdo a la inflación.

En la década de los setentas los impuestos federales aplicados a la venta de gasolinas era el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y el Impuesto sobre Venta de Gasolina (IVG), con una vigencia de 1974 a 1980. A partir de esa fecha y hasta el día de hoy, se mantiene el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) y el IVA; sin embargo, anteriormente el IEPS era un impuesto con un porcentaje fijo y ahora es un impuesto variable.

Además de esto, es importante señalar que la Ley del Impuesto sobre Venta de Gasolina se sustituyó por la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, misma que continuó con el esquema de tasa fija a la venta de gasolina, estableciendo un porcentaje de impuesto del 50% a la gasolina cuyo octanaje no excediera de 82 octanos y de 138.3% a la gasolina cuyo octanaje excediera de 82 octanos (DOF, 1980).

En la década de los ochentas, los precios nacionales de petrolíferos buscaban alcanzar los precios internacionales; sin embargo, no se consideraba dentro de los

costos de producción, como componente de los precios, el precio internacional de referencia. Se estableció en el Reglamento de la Ley Federal de Entidades Paraestatales (con el fin de lograr la inclusión) el artículo 26, cuya publicación contenía: el uso de los precios internacionales de referencia como instrumento para que los precios y tarifas de las entidades se fijaran de acuerdo a eficiencia económica y saneamiento financiero. A partir de 1992 la política de precios de los bienes y servicios ofrecidos por la Administración Pública Federal tenía como objetivo disminuir las ineficiencias de organismos públicos y el establecimiento de parámetros de medición de eficiencia para lo cuál se utilizan los precios internacionales de mercado.

En 1993 con la modificación a la ley del IEPS fue que el precio de la gasolina Magna, Premium y Diesel se determina con el precio internacional de referencia, y cambió la forma de establecer la tasa del impuesto, de tasa fija a tasa variable, siendo la tasa una fórmula cuyo resultado variaba mensualmente.

Los precios al público desde entonces y hasta 2007 se actualizaban mensualmente de acuerdo a la inflación esperada. El esquema de impuestos a la venta al público continuó siendo el IVA y el IEPS variable.

Los principales aspectos relevantes sobre la liberalización de los precios de las gasolinas están los cambios estructurales que implicó la reforma energética; en este contexto, la Ley de Hidrocarburos incluyó disposiciones específicas con el objetivo de transitar hacia un régimen de libre mercado (Senado de la República, 2017).

Se había determinado que del 1 de enero de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2017, el Ejecutivo Federal establecería la regulación sobre los precios máximos de la gasolina, considerando las diferencias entre costos de transporte, modalidades de distribución, expendio al público de diversas regiones e inflación. Así, en el 2018 los precios estarían determinados por el mercado (IBD, 2015).

La implementación de esta disposición provocó que la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios ya lo habías definido, solo escribe IEPS (IEPS) se

modificara para incorporar un impuesto de cuota fija y la fórmula para determinar los precios máximos y una banda de fluctuación.

En base a ello, para 2016 se probó que los precios máximos y mínimos se ajustaran según la inflación esperada del 3% de acuerdo a los Criterios Generales de Política Económica (IBD, 2015).

Posteriormente, en el Paquete Económico 2017 se aprueba la apertura del sector. La Ley de Ingresos de la Federación (LIF) establece que la Comisión Reguladora de Energía (CRE) determinaría la liberalización de los precios en las distintas regiones del país. Se estipuló que del 1 de enero de 2017 los precios no se determinarían por condiciones de mercado, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) publicaría los precios máximos de la gasolina el 31 de diciembre de 2016, con base a una metodología que refleja los precios internacionales, la calidad y los costos de logística del combustible (Senado de la República, 2017).

Los determinantes en los precios de las gasolinas son determinados por una serie de factores que propician un aumento o disminución del precio de los combustibles, la importancia radica en el proceso inflacionario que se desprende en parte y de un aumento en el precio de los combustibles y por ello de la canasta básica o dicho de otra forma de la inflación.

La dependencia del petróleo como fuente de energía para el transporte produce condiciones cada vez más desfavorables en los ámbitos social, político y ambiental (Higgins y Higgins, 2005). La evidencia disponible indica que existe una fuerte dependencia de la trayectoria del consumo de combustibles respecto al comportamiento del ingreso y que es poco sensible a los precios. El interés por la demanda de gasolinas cobró especial relevancia después de las crisis del petróleo en los años setenta. Recientemente, las fluctuaciones en el precio mundial del petróleo y la preocupación por las emisiones han dado lugar a un renovado interés en la estimación de los factores determinantes de la demanda de gasolinas (Nicol, 2003). Una revisión de los estudios dedicados a la estimación de la demanda de

gasolinas permite constatar que el uso de datos de series temporales es uno de los más habituales (Reyes, 2010).

En efecto, una baja elasticidad precio indica que es necesario una modificación importante en los precios para obtener una reducción sustancial en el consumo de las gasolinas. Reyes (2010), explica que es difícil instrumentar una política energética basada únicamente en los precios de los combustibles por sus consecuencias económicas y sus repercusiones en los consumidores.

Para Reyes (2010), indica que es necesario instrumentar una estrategia que incluya medidas sustanciales para separar el crecimiento económico de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Sin embargo, confirma que sólo con el escenario de bajo crecimiento económico y precios altos es posible reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Sin embargo, este escenario no es económica ni socialmente viable.

El consumo de gasolinas es particularmente sensible a la trayectoria del ingreso y poco sensible a los precios relativos. Esto tiene, en principio, consecuencias negativas sobre el cambio climático e implica limitantes importantes en el uso de los precios como instrumento económico para regular el consumo de gasolinas en México.

Ibarra (2008) hace mención sobre los precios de la gasolina en México y argumenta que los precios son fijados por el gobierno federal a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

La política de precios que ha mantenido esta dependencia se ha fundamentado en tres aspectos:

- 1) su carácter eminentemente fiscal;
- 2) la política de precio uniforme por unidad de volumen en toda la república mexicana; y



3) la consideración de políticas diferenciales de precios en las regiones fronterizas del norte y sur del país.

Para Ibarra (2008) la tasa de IVA en la región fronteriza fue del 10% y la no fronteriza con un registro del 15%. La reducción en el precio de la gasolina en Estados Unidos, contrastada con el aumento continuo de los precios en México, trajo como consecuencia que, en 1997, las estaciones de servicio ubicadas en las zonas fronterizas (Chihuahua, Coahuila y Tamaulipas) observaran notables reducciones en sus ventas por el aumento en el precio relativo de la gasolina mexicana (Ibarra, 2008).

En general, al existir la posibilidad de realizar compras en ambos lados de la frontera, y al haber una diferencia significativa de los precios entre regiones, Ibarra comenta que entonces la demanda de una región fronteriza se explica no sólo por sus residentes sino también por los de la región vecina. Este fenómeno provoca que los negocios fronterizos enfrenten una situación de mercado diferente de aquéllos no fronterizos.

Por lo que establecer la desigualdad entre las elasticidades precio de la demanda de gasolina no sólo es importante para justificar la política diferencial de precios hacia la región fronteriza, sino que además es fundamental para estimar el efecto diferencial, también de la evolución de los precios de la gasolina en los ingresos fiscales por concepto del impuesto especial sobre producción y servicios (IEPS) a la gasolina (Ibarra, 2008).

El comportamiento de los ingresos fiscales por el IEPS no sólo influye en la recaudación del gobierno federal sino también impacta el monto de transferencias no condicionadas llamadas participaciones federales, que reciben los gobiernos estatales y municipales en la república mexicana, Salazar (2008) resalta que los Impuestos son la parte recaudatoria por parte del gobierno federal y entre menor sea, la recaudación, menores serán las transferencias por parte del Gobierno mexicano a Estados y Municipios. Bajo este contexto, los IEPS regulan el precio de la gasolina; anteriormente, el precio de la gasolina era determinado de manera

discrecional por el Gobierno Federal y éste aumentaba gradualmente a través del tiempo, generalmente, de acuerdo con Portillo (2017), con aumentos mensuales. Del 2006 al 2014, el precio de venta en México era menor al precio de mercado, por lo que, el IEPS a gasolinas y diésel, funcionaba como un subsidio y no como un impuesto (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Comportamiento de los precios e ingresos petroleros de 2005-2015**

Año	Ingresos por petróleo	IEPS (%PIB)	Precio de la MME (Dólares/Barril)
2005	7.5	0.2	42.73
2006	8.6	-0.4	53.04
2007	8.1	-0.4	61.64
2008	10.3	-1.8	84.38
2009	7.2	0	57.4
2010	7.7	-0.4	72.46
2011	8.6	-1	101.13
2012	8.9	-1.3	101.96
2013	8.4	-0.5	98.43
2014	7.1	-0.1	85.48
2015	4.6	1.2	43.28

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (CIEP),2017

De 2005 a 2008, el precio de la mezcla mexicana de exportación (MME) aumentó (de \$42.73 USD/barril a \$84.38 USD/barril), lo que significó mayores ingresos petroleros. En el mismo periodo, y como consecuencia de esto, los precios

internacionales de la gasolina aumentaron. Se utilizó el IEPS para contener esta alza, pasando entonces de representar una recaudación de 0.2 % del PIB, a un subsidio de 1.8 % del PIB.

En 2009, año de la crisis internacional, el precio de la MME y los ingresos petroleros disminuyeron. Como consecuencia, los precios internacionales de la gasolina disminuyeron, y por tanto, el subsidio decreció (Portillo, 2017).

De 2010 a 2012, el precio de la MME presentó aumentos y se vuelve a observar la misma tendencia: al aumentar el precio de la MME, crecen los ingresos petroleros e incrementa el subsidio a las gasolinas mediante el IEPS (Cuadro 1).

Finalmente, como se observa en el cuadro 1, el precio de la MME disminuyó de 2013 a 2015, por lo que los ingresos petroleros y el subsidio, disminuyeron. La caída del precio en 2015 fue tan sustancial, que el IEPS dejó de ser subsidio y llegó a representar una recaudación de 1.2 % del PIB.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. La política de precios y sus objetivos

Los precios de los bienes y servicios que produce y brinda la Administración Pública Federal en México son establecidos y revisados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Dentro de estos bienes se encuentran los productos petrolíferos que produce el Estado a través de la empresa de Petróleos Mexicanos (Pemex). Actualmente, los precios de venta al público de la gasolina tanto Magna, Premium y Diesel tienen la característica de ser administrados, no son determinados en el mercado a través de la oferta y la demanda, sino fijados en determinado nivel por las autoridades, por lo que existe un rezago entre sus movimientos y las tendencias del mercado.

Los precios de las gasolinas son administrados, por lo cual la política de precios del petróleo tiene como objetivo (Secretaría de Economía, 2010):

*“Emitir señales económicas apropiadas a través de mecanismos de precios que reflejen los costos de oportunidad, en una economía abierta (utilizando el precio de un determinado producto en el mercado internacional); de tal forma que se simulen condiciones de mercado en el contexto de presencia de un monopolio estatal, además de contar con mecanismos de fijación de precios que brinden una respuesta rápida a las condiciones de oferta y demanda y lograr transparencia en la integración de los precios”.*

Por otro lado, la Ley Federal de Entidades Paraestatales establece que los precios y tarifas de las entidades se determinan de acuerdo a criterios de eficiencia económica y saneamiento:

*“Los precios y tarifas de los bienes y servicios susceptibles de comercializarse internacionalmente se fijarán considerando los prevalecientes en el mercado internacional de estos productos;*

*Para aquellos bienes o servicios que no sean susceptibles de comercializarse en el mercado internacional, los precios y tarifas se fijarán considerando el costo de producción que se derive de una valuación de los insumos a su costo real de oportunidad. El costo real de oportunidad será el precio en el mercado internacional, cuando los insumos sean susceptibles de comercializarse en el mismo, y el precio en el mercado nacional para los que no lo sean.*

*Sí podrán establecer precios diferenciales en la venta de los bienes o servicios, sólo cuando dichos precios respondan estrategias de comercialización y se otorguen de manera general”.*

Por lo tanto, el precio productor de la gasolina considera dentro de sus componentes el precio de referencia en un mercado internacional al cual se tendría que acudir en caso de comprar o vender el producto. Si bien la ley no menciona los criterios de selección del mercado internacional del cual se tomara el precio de referencia, se asume que dicho mercado tiene la característica de incurrir en costos eficientes. Con esto se busca reflejar condiciones de competencia y medir e incentivar la eficiencia en los procesos productivos de la gasolina.

### **3.2. La estructura de los precios de las gasolinas**

El precio de las gasolinas está compuesto por dos precios: el precio productor y precio de venta al público. El precio productor está aquel que aplica Pemex al venderlo en sus agencias de ventas o terminales de almacenamiento para posteriormente ser distribuido a las estaciones de servicio, donde se comercializa

el consumidor final. El precio productor, a diferencia del precio de venta al público, no es administrado. Se determina de la siguiente forma (Secretaría de Energía, 2011):

*Precio Productor = Precio de referencia + ajuste por calidad + costo de transporte + costo de manejo*

El precio de referencia ya se ha mencionado anteriormente; el ajuste de calidad es aquel que se aplica el precio de referencia dependiendo de si la calidad entre la gasolina nacional y aquella considerada en el mercado internacional son diferentes; el costo de transporte es aquel que se considera al transportar el producto de la refinería a la terminal de almacenamiento y reparto; el costo de manejo son los costos en qué se incurre para mantener el producto. El precio de venta al público (PVP) es aquel que se aplica a los consumidores finales.

*PVP = Precio productor + flete + margen comercial + IVA + IEPS federal + IEPS estatal*

De los elementos que componen el precio de la gasolina, aquellos que son relativamente variables son el precio de referencia y el IEPS. Esto debido a que varían mensualmente mientras que los demás son determinados bajos criterios que implican una temporalidad mayor, por lo que podrían considerarse fijos en el corto plazo.

El IEPS es un impuesto que se aplica a los petrolíferos, en particular a la venta de gasolinas. De acuerdo al artículo 2 de la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, el impuesto se divide en dos partes: el impuesto estatal y el impuesto federal:

- a) El impuesto estatal se trata de una cuota que se aplica a la venta final al público de gasolinas y Diesel, y varía de acuerdo al tipo de combustible. En el caso de la gasolina Magna la cuota es de 36 centavos por litro, para la Premium 43.92 centavos por litro y el Diesel, 29.88 centavos.

Las cuotas estatales surgieron en 2007 como parte de una medida orientada a aumentar los ingresos y dirigirlos a los estados (DOF, 2007). Los recursos obtenidos de esta cuota se destinan a las entidades federativas, de acuerdo al artículo 4 de la Ley de Coordinación Fiscal.

La recaudación está dividida en dos partes:

- 1) Del total de los recursos recaudados, el equivalente a 9/11 se destina a las entidades federativas en función del consumo del combustible realizado en el territorio.
- 2) Del total de los recursos recaudados, el equivalente a 2/11 se destinan a un Fondo de Compensación que se distribuye entre los 10 estados con los menores niveles de Producto Interno Bruto per cápita no minero y no petrolero.

Las cuotas estatales representan un impuesto de cuota fija en que el consumidor paga una cantidad fija determinada por cada unidad que consume, es decir, el monto del impuesto correspondiente a la cuota estatal no está en función del precio, sino de la cantidad que el consumidor adquiera.

- b) El impuesto federal se calcula mensualmente de acuerdo al artículo 2 de la Ley del IEPS.

Estas cuotas se aplican al precio de venta al público en términos del artículo 2 de la Ley del IEPS (2011):

*“Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios, las estaciones de servicios y demás distribuidores autorizados, que realicen la venta de los combustibles al público en general, trasladarán un monto equivalente al impuesto establecido, pero en ningún caso lo harán en forma expresa y por separado. El traslado del impuesto a quien adquiera gasolina o diesel se deberá incluir en el precio correspondiente”.*

Los conceptos más fundamentales que apoyan el marco teórico de esta investigación son los siguientes:

Primero, es importante definir la economía y de acuerdo con Elizalde (2012) es una ciencia social encargada de estudiar el proceso de producción, distribución y consumo de los diferentes bienes para satisfacer necesidades humanas; estos bienes son escasos y se puede optar de entre una serie de opciones.

a) Inflación

Es un fenómeno económico que consiste en un incremento generalizado y sostenido en el nivel de precios de los bienes, servicios y factores productivos de un país, la presencia de la inflación repercute en un poder de compra decreciente.

b) Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)

Se define como el promedio ponderado de los bienes de un conjunto específico de bienes y servicios consumidos por las familias, conocido como la 32 canasta básica o de mercado. Por lo tanto, mide el aumento en el nivel general de precios.

c) Política Fiscal

Se encarga de mantener el equilibrio entre los impuestos y el gasto público, un exceso en el gasto público respecto a los ingresos genera un déficit fiscal; esto a su vez afecta al ahorro, a la inversión y a los tipos de interés.

Significa que se está inyectando una mayor cantidad de dinero a la economía, con lo cual se hace crecer a la demanda. Caso contrario, si los ingresos son mayores en su presupuesto quiere decir que hay un presupuesto superavitario, se está retirando dinero de la circulación.

Los impuestos afectan la renta de los individuos, es decir, se reducen sus ingresos y, por ende, el consumo de bienes y servicios, lo que a su vez disminuye la cantidad de demanda de bienes y servicios.



#### d) Gasolina

Es una mezcla de hidrocarburos derivada del petróleo que se utiliza como combustible en motores de combustión interna con encendido a chispa convencional o por compresión, así como aplicaciones en estufas, lámparas, limpieza con solventes y otras más (EcuRed, s.f.).

#### e) Consumidor

El consumidor es una persona u organización que consume bienes o servicios, que los productores o proveedores ponen a su disposición y que decide demandar para satisfacer algún tipo de necesidad en el mercado.

El consumidor es la etapa final del proceso productivo. De este modo, se convierte en un elemento clave dentro de la cadena de producción, de la que es el cliente final. Por lo que es un actor vital para el desarrollo de las economías.

En el sentido amplio de la economía, el consumidor ofrece sus recursos, generalmente dinero, a cambio de dichos bienes o servicios. En otras palabras, el consumidor busca obtener una determinada satisfacción por medio de transacciones u operaciones económicas, a cambio de recursos económicos consigue un producto que le provoca dicha sensación o que cubre alguna necesidad mediante su compra. Por este motivo, no puede entenderse la existencia de consumidores sin la de los productores, que lleguen a ofrecer dichos bienes o servicios, para que se pueda desarrollar esta relación (Economipedia, s.f.).

#### f) Precios Internacionales de la gasolina

El precio medio de la gasolina en todo el mundo es de 1.03 (U.S. Dólar) por litro. No hay diferencia sustancial en estos precios entre los distintos países.

Como regla general, los países más ricos tienen los precios más altos, mientras que los países más pobres y los países que producen y exportan petróleo tienen precios significativamente más bajos. Una excepción es los EE.UU., un país

económicamente avanzado con bajos precios de gasolina. Las diferencias de precios entre países se deben a los diferentes impuestos y subsidios para la gasolina (GlobalPetrolPrices.com, s.f.).

#### g) Impuestos a las gasolinas en México

El Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS), es el impuesto que se paga por la producción y venta o importación de gasolinas, alcoholes, cerveza y tabacos. El IEPS es un impuesto indirecto, por tanto, los contribuyentes no lo pagan, lo trasladan o cobran a sus clientes (Rankia Mexico, s.f.)

#### h) Importación

Se define como el conjunto de bienes y servicios adquiridos por un país en otro territorio para su uso en territorio nacional. Este término, junto con las exportaciones, desempeña un papel esencial en la contabilidad de los estados (economiasimple.net, 2019)

#### i) Externalidad: Transporte y logística

El segundo componente son los costos de transporte, internación, flete y distribución de Pemex. Estos precios están aprobados por la Comisión Reguladora de Energía (CRE), y varían de acuerdo a cada región.

De acuerdo con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), existirán 83 regiones al interior del país, y siete en la frontera norte. Es decir, que mientras más lejos te encuentres del mercado abastecedor, y conlleve mayores precios de transporte, la gasolina será más cara.

“Los precios máximos diferirán entre las distintas regiones del país, reflejando los costos de llevar los combustibles a cada una de ellas. La diferencia en costos obedece a la distancia de cada localidad a las refinerías de Pemex o a los puntos de importación, así como a los diferentes tipos de infraestructura para el transporte y distribución del combustible.

Cuando en alguna localidad las normas ambientales exijan el uso de combustibles de mayor calidad, esto se reflejará también en el precio máximo”, explicó la dependencia de la SHCP (EL FINANCIERO, 2017).

Bajo este contexto, se puede resumir el contexto teórico del modelo de oferta y demanda, donde explica la ley de la demanda decreciente la cual dice que ante un aumento en el precio de un bien (en este caso la gasolina) la cantidad demandada disminuirá, dicho de otro modo, el incremento en los precios de las gasolinas disminuye la capacidad adquisitiva del consumidor final.

Algunos factores relevantes en la determinación del precio de la gasolina según Hernández, 2017 son:

- Precio internacional del crudo
- Precio de la gasolina importada
- Costos de logística y distribución
- Tipo de cambio (Peso/Dólar)

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Análisis de regresión múltiple: el problema de estimación

Para poder estimar el modelo se utilizará un modelo de regresión lineal múltiple (Gujarati, 2009):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

Donde:

Y= es la variable dependiente.

B<sub>0</sub>= Ordenada al Origen o termino de intercepto.

β<sub>1</sub>, β<sub>2</sub>, β<sub>3</sub>, β<sub>3</sub> = Coeficientes de regresión parcial.

x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, x<sub>3</sub>= Variables explicativas o regresoras

e<sub>i</sub>= Perturbación estocástica.

### 4.2. Análisis de regresión múltiple: supuestos

El modelo debe cumplir con los siguientes supuestos:

1. Los datos se deben de distribuir de manera normal con media  $\mu$  y Varianza  $\sigma^2$ .
2. Valores fijos de X o valores de X independientes del término del error. En este caso, esto significa que se requiere covarianza cero entre e<sub>i</sub> y cada variable X.

$$Cov(u_i, x_{2i}) = cov(u_i, x_{3i}) = 0$$

3. Valor medio de la perturbación  $u_i$  igual a cero.

$$E(u_i : x_{1i} x_{2i} x_{3i}) = 0 \quad \text{por cada } i$$

4. Homocedasticidad o varianza constante de  $u_i$ .

$$Var(u_i) = \sigma^2$$

5. No autocorrelación, o correlación serial, entre las perturbaciones.

$$Cov(u_i, u_j) = 0 \quad i \neq j$$

### 4.3. Análisis de regresión múltiple: técnica

La técnica de estimación que se utilizará será la de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), esta se basa en la siguiente ecuación

$$\min \sum u_i^2 = \sum (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{1i} - \beta_2 X_{2i} - \beta_3 X_{3i})^2$$

Una vez desarrollado el procedimiento, la estimación de los parámetros se realiza mediante lo siguiente;

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'Y$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 PB + \beta_2 Tc + \beta_3 PIBPc + \beta_4 IMP + \varepsilon_i$$

Donde:

Variable dependiente:  $Y_i = \text{Precio de la Gasolina}$ .

Variables independientes:

$PB$ : Precio del Barril de Petróleo

$Tc$ : Tipo de Cambio

$PIBPc$ : Producto Interno Bruto Per-Cápita

*IMP: Impuestos Especiales sobre Producción y Servicios.*

**Cuadro 2. Precios de la Gasolina, Tipo de Cambio, Precio del Barril de Petróleo, Producto Interno Bruto Per- Cápita, Impuestos Especiales sobre Producción y Servicios, Precios de la Gasolina Transformada, México 1980-2017**

Años	Precios de la Gasolina (INEGI) deflactado	TC BANXICO	Precios promedio fijados por la OPEP (\$/barril) deflactado	en PIB per-capita deflactado	IEPS %	Precio de gasolina transformada
1980	5.34074E-06	0.022951	0.000621982	2.137807	18.3521	-4.55895
1981	9.76087E-06	0.024515	0.000813565	3.438427	18.3521	-4.50241
1982	4.6534E-05	0.056402	0.002832815	3.711554	65.29277	-4.31998
1983	0.000128385	0.120094	0.010920638	6.282726	62.81123	-4.16695
1984	0.000279762	0.167828	0.024519278	12.00715	67.25459	-4.02652
1985	0.000858123	0.256872	0.056702338	19.4882	65.61169	-3.78191
1986	0.002739619	0.611773	0.125981126	24.95886	68.57518	-3.46359
1987	0.020217947	1.378183	0.86217992	61.47725	67.55266	-2.70851
1988	0.04329921	2.273105	2.445990926	168.6011	64.05188	-2.33151
1989	0.056043286	2.461473	3.863911488	241.591	62.58478	-2.1902
1990	0.114853979	2.812599	7.190830472	353.4915	46.20537	-1.75661
1991	0.176103259	3.01843	7.918048663	508.7899	53.10455	-1.46716
1992	0.198531259	3.094898	9.287019749	666.12	63.74019	-1.38144
1993	0.233964879	3.115617	9.086770849	987.0926	63.03229	-1.26062
1994	0.257904036	3.375117	10.01347034	1091.872	71.771	-1.18705
1995	0.577701889	6.419425	27.91318979	987.4362	62.30925	-0.51966
1996	0.994642657	7.599448	32.34190687	1488.491	68.73973	-0.00537

1997	1.293506076	7.91846	62.43199106	2150.416	75.81668	0.264095
1998	1.764070619	9.136042	54.37146383	2582.043	80.44682	0.601098
1999	2.563753138	9.560398	94.20674471	3381.239	81.96632	1.035945
2000	3.122601311	9.455558	161.449413	4305.378	81.19643	1.278752
2001	3.588493575	9.342342	142.1326012	4831.228	78.76904	1.455835
2002	3.971179769	9.655958	162.5695449	5113.613	82.35998	1.588005
2003	4.302882035	10.78902	219.0614503	4988.561	74.37223	1.694558
2004	4.642669529	11.28597	307.7657578	5530.326	62.56613	1.797098
2005	4.980555551	10.89789	433.6775202	6363.214	30.60102	1.893274
2006	5.388209253	10.89924	541.9623423	7222.088	-114.176	2.002593
2007	5.858319082	10.92819	639.4211014	7977.338	-116.353	2.120731
2008	6.485231367	11.12972	933.0771265	8700.575	-441.542	2.266999
2009	7.246243409	13.51348	771.5432441	7310.112	6.334318	2.430065
2010	8.12965164	12.63601	955.4044043	8810.176	-92.6361	2.60299
2011	9.377500947	12.42333	1348.915751	10015.83	-210.38	2.823254
2012	10.8509588	13.16946	1516.291013	10456.97	-36.2606	3.054964
2013	12.5853096	12.77199	1476.571594	11357.42	0.900651	3.297414
2014	14.5563556	13.3056	1455.290505	12018.76	0.843543	3.542412
2015	15.83330638	15.868	916.6570563	10840.34	2.703021	3.68729
2016	16.22009047	18.6908	594.224214	10129.99	31.80473	3.729325
2017	20.34233143	18.9197	1263.887812	11326.1	28.70544	4.133772

---

*Fuente:* Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI (Precios de la gasolina), Banco de México (tipo de cambio), Organización de Países Productores y Exportadores de Petróleo, OPEP (precio promedio de barril de petróleo y Centro de Estudios de las Finanzas Públicas.

En el cuadro 2 se enlistan las principales variables explicativas del precio de la gasolina según Hernández (2017), de las cuales se deflactaron el precio de la gasolina, Precios promedio del barril de petróleo, y el PIB Per-Cápita, el proceso de deflactación significa quitar la inflación de los parámetros nominales, o bien se realiza la deflactación debido a las alteraciones en los sistemas y niveles de precios que se presentan dentro de la actividad económica, esto originan dificultades en la comparación de valores monetarios que corresponden a periodos distanciados (Nuñez,1992).

Una vez deflactados los datos de las variables independientes, se utilizó estadística descriptiva, principalmente gráficas para observar la relación posible entre las variables independientes con la variable dependiente.

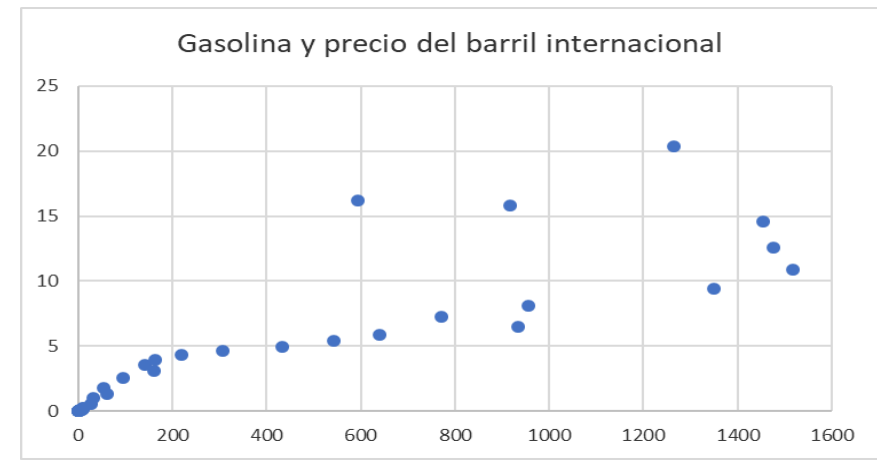
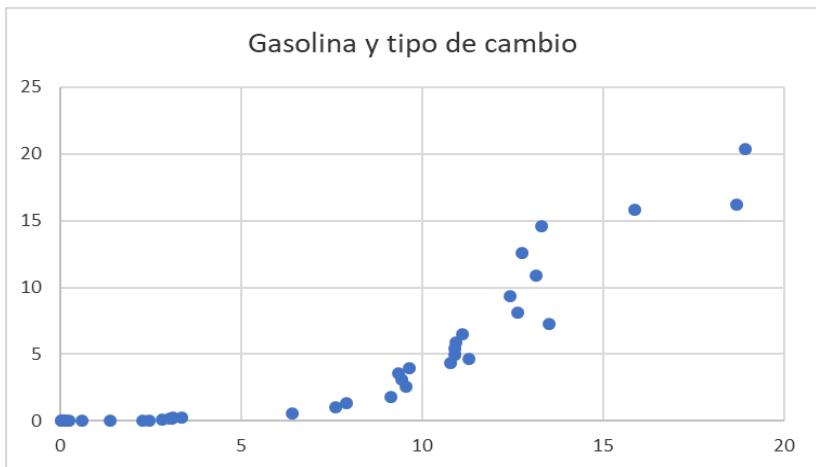
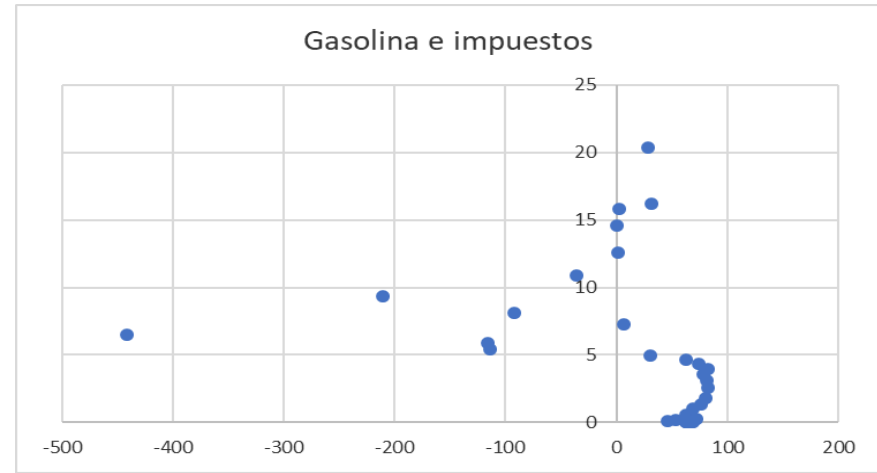
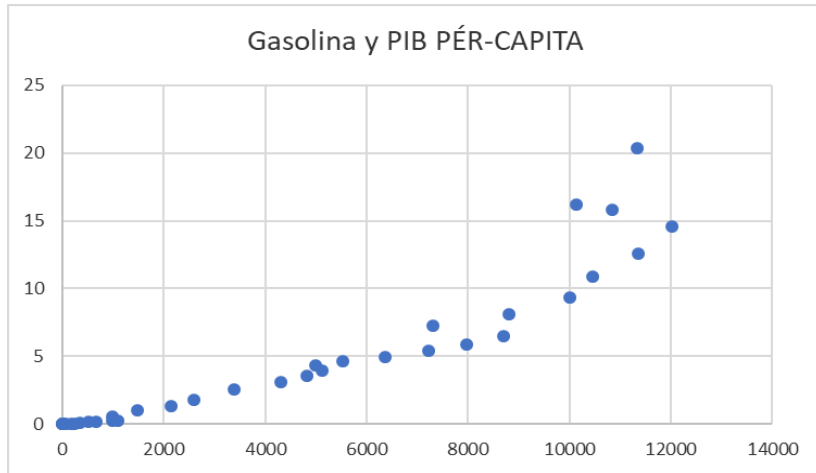
Posteriormente, se realizó el análisis de regresión lineal simple y múltiple con la herramienta SAS (Statistics Analyzes System) y MINITAB (versión libre).



## V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las gráficas (gráfica 4) que se muestran a continuación, muestran el comportamiento entre la variable precio de la gasolina (datos sin normalizar) con cada una de las variables independientes, PIB per-cápita, Impuestos, Tipo de Cambio y Precio de barril de petróleo.

**Gráfica 1. Relación entre las variables explicativas y el precio de la gasolina**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI, CEFP, BANXICO, OPEP, (1980-2017)

Nota: El eje de las ordenadas corresponde al precio de las gasolinas, y el eje de las abscisas a la variable explicativa.

En la gráfica 1, se observa que la única variable con posibilidad de una relación lineal con el precio de la gasolina es el tipo de cambio.

La variable producto interno bruto, al relacionarla con la variable dependiente precio de la gasolina, en todo el periodo de análisis la tendencia es una relación lineal, sin embargo, en los último seis años presenta un comportamiento atípico, lo que se refleja en resultados que indican que no existe relación lineal o que es poca la relación. Este periodo corresponde a la administración del expresidente Enrique Peña Nieto en la cual se presentaron incrementos en los precios de la canasta básica debido a los costos de transporte lo que provoco inestabilidad en el PIB per cápita.

En la gráfica de los impuestos y precio de la gasolina no muestra ninguna relación, debido a que el gobierno controla los precios de la gasolina mediante los impuestos, en el periodo de 2006-2012 el Gobierno Federal subsidio los precios de la gasolina registrando una disminución de los impuestos, pero con un incremento constante en los precios de las gasolinas.

En la gráfica de precios de la gasolina y precio del barril de petróleo no existe una relación ya que, aunque el barril de petróleo bajaba de precio el gobierno mantenía el margen de ganancia debido a los seguros que se adquirían.

## **5.1. Prueba de normalidad**

Una vez realizada la descripción de la relación entre variables se llevó a cabo la prueba de normalidad, para comprobar el supuesto básico de normalidad del modelo y así hacer inferencia en los datos. La prueba de normalidad se plante con el siguiente juego de hipótesis:

H<sub>0</sub>: Los datos se distribuyen de forma normal

H<sub>a</sub>: Los datos no se distribuyen de forma normal

Regla de Decisión: Rechazar H<sub>0</sub> si D ≤ 0.05

En el caso de que los datos no se distribuyan de manera normal se realizará la transformación Box-Cox mediante la siguiente función.

$$Z(\lambda) = \left\{ \frac{Y^\lambda - 1}{\lambda} \right\}$$

En la búsqueda del factor λ, el cual debe ser el de menor cuadrado medio del error, se utilizó el MINITAB para encontrar ese factor.

$$pgt=(pg^{**}0.20-1)/0.20;$$

Donde:

Pgt: Precio de la gasolina transformada

Pg: Precio de la gasolina

Test para normalidad			
Test	Estadístico		P valor
Kolmogorov-Smirnov	D	0.141016	Pr > D 0.0551

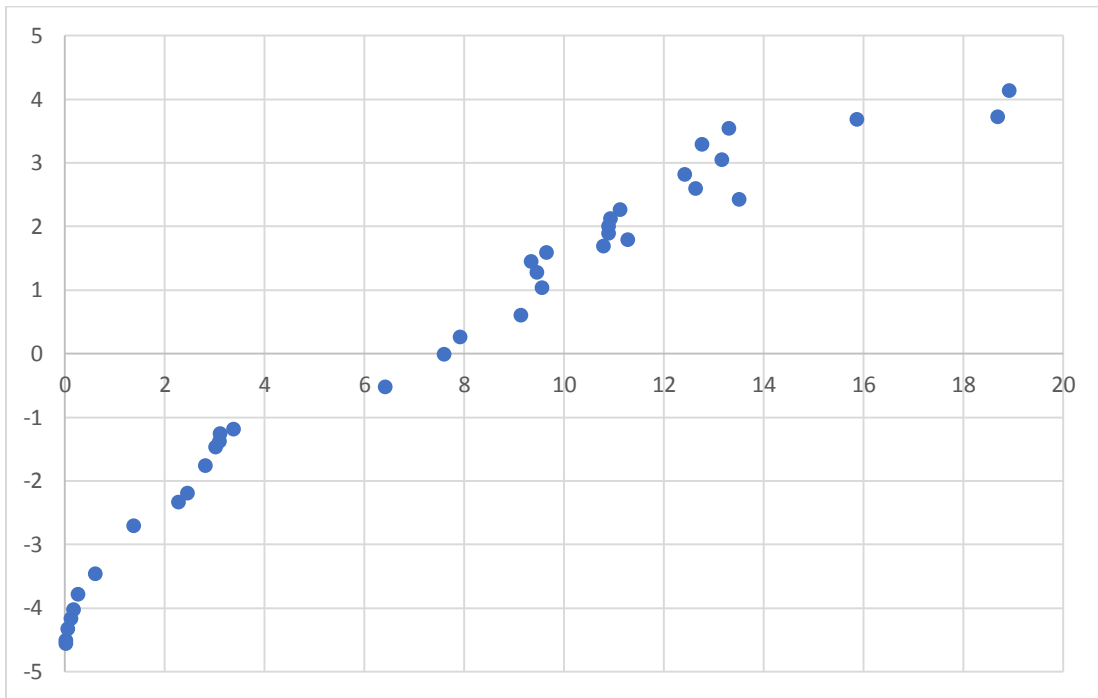
Por lo tanto, no se rechaza H<sub>0</sub> y se concluye que los datos se distribuyen de forma normal con un (α) nivel de significancia del 0.05%

**Cuadro 3. Precios de la gasolina y Precios de la Gasolina Transformada, México 1980-2017**

Años	Precios de la Gasolina (INEGI) deflactado	Precio de gasolina transformada
1980	5.34E-06	-4.55895
1981	9.76E-06	-4.50241
1982	4.65E-05	-4.31998
1983	0.000128	-4.16695
1984	0.00028	-4.02652
1985	0.000858	-3.78191
1986	0.00274	-3.46359
1987	0.020218	-2.70851
1988	0.043299	-2.33151
1989	0.056043	-2.1902
1990	0.114854	-1.75661
1991	0.176103	-1.46716
1992	0.198531	-1.38144
1993	0.233965	-1.26062
1994	0.257904	-1.18705
1995	0.577702	-0.51966
1996	0.994643	-0.00537
1997	1.293506	0.264095
1998	1.764071	0.601098
1999	2.563753	1.035945
2000	3.122601	1.278752
2001	3.588494	1.455835
2002	3.97118	1.588005
2003	4.302882	1.694558
2004	4.64267	1.797098
2005	4.980556	1.893274
2006	5.388209	2.002593
2007	5.858319	2.120731
2008	6.485231	2.266999
2009	7.246243	2.430065
2010	8.129652	2.60299
2011	9.377501	2.823254
2012	10.85096	3.054964
2013	12.58531	3.297414
2014	14.55636	3.542412
2015	15.83331	3.68729
2016	16.22009	3.729325
2017	20.34233	4.133772

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI (Precios de la gasolina)

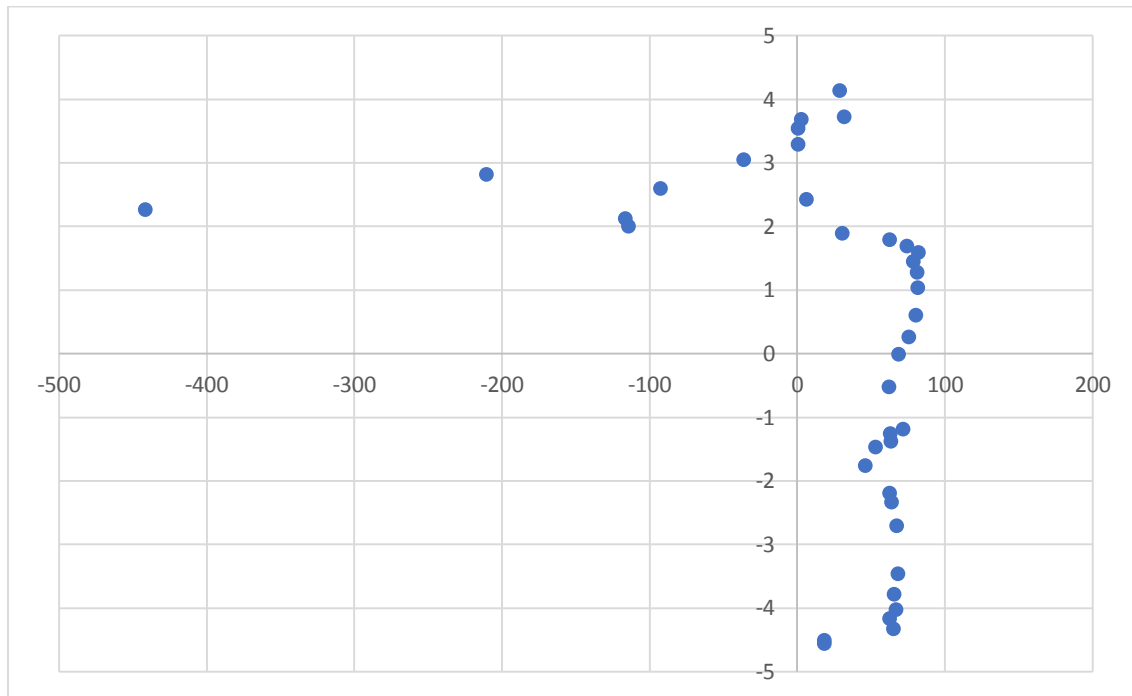
**Gráfica 2. Precio de la Gasolina Transformada y Tipo de Cambio**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI (Precios de la gasolina) 1980-2017.

En la gráfica 2 se observa la relación lineal entre la variable precio de la gasolina transformada con el tipo de cambio. Probablemente a que el precio de la gasolina importada se paga en dólares por lo tanto si aumenta el tipo de cambio, incrementa el precio de la gasolina.

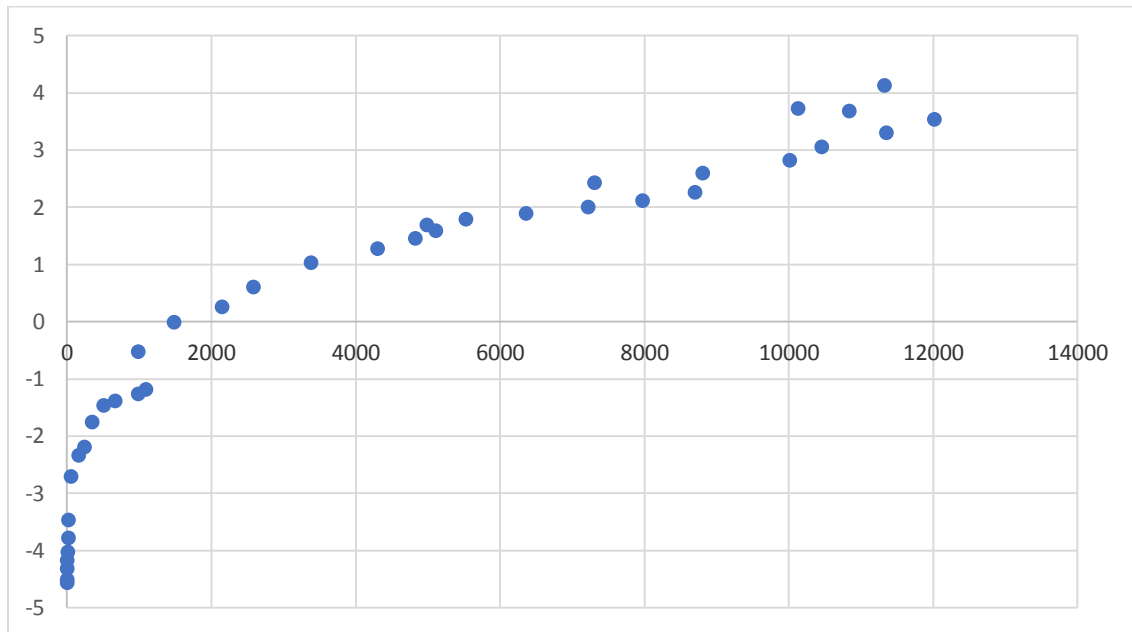
**Gráfica 3. Precio de la Gasolina Transformada e Impuestos**



*Fuente:* Elaboración propia con datos obtenidos de CEFP, 1980-2017.

En la gráfica 3 se observa que no existe relación alguna entre los Impuestos Especiales sobre Producción y Servicios y el Precio de la Gasolina Transformada, debido a que el Gobierno Federal controla la tasa impositiva a los combustibles desde hace más de 35 años, según los datos obtenidos del CEFP.

**Gráfica 4. Precio de la Gasolina Transformada y PIB PER-CÁPITA**

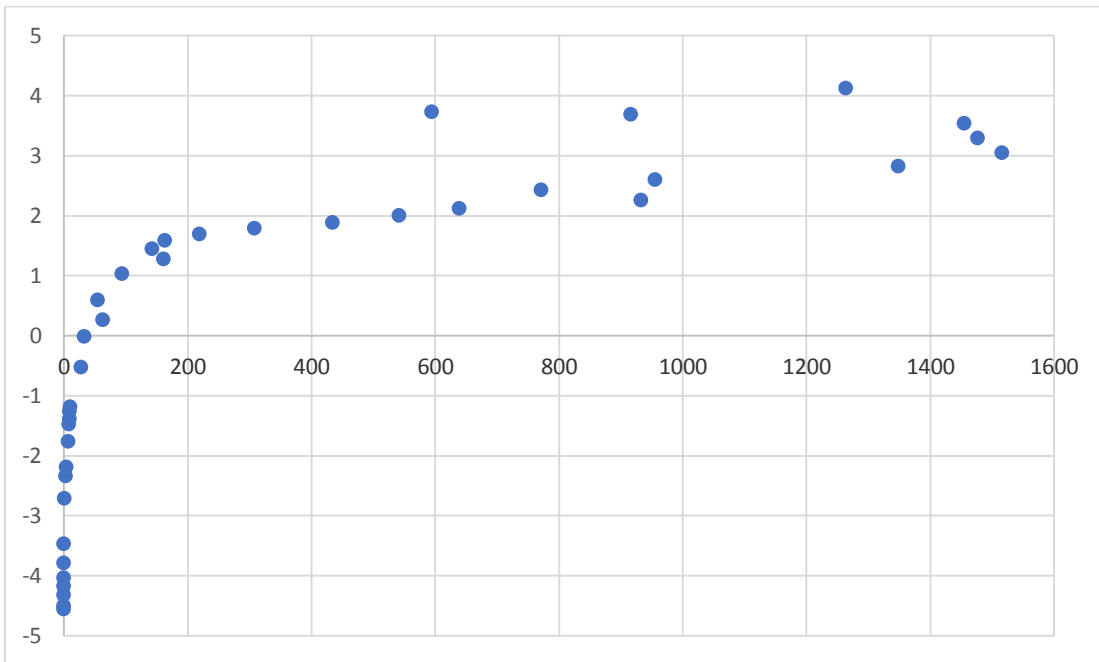


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI, 1980-2017.

En el gráfico número 4 se muestra un comportamiento similar debido a que probablemente, el principal transporte de personas y mercancías se realiza por vía terrestre y al incrementar el precio de la gasolina, las personas tienen la capacidad de soportar el aumento o utilizar otro medio de transporte.



**Gráfica 5. Precio de la Gasolina Transformada y Precio del Barril de Petróleo**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de OPEP, 1980-2017.

De acuerdo con la gráfica 5, el precio de la gasolina no es susceptible a cambios derivados de un aumento o disminución del costo de barril de petróleo puesto que el Gobierno Federal compra seguros de riesgo para que no haya cambios significativos en los precios de las gasolinas, es decir no se tengan que incrementar los impuestos para cubrir las pérdidas en las ventas de la producción de petróleo.

## 5.2 Modelos de ajuste

VARIABLE DEPENDIENTE: PRECIO DE LA GASOLINA

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- TIPO DE CAMBIO
- PRECIO DE BARRIL DE PETRÓLEO
- PRODUCTO INTERNO BRUTO PÉR-CÁPITA
- IMPUESTOS

a) Análisis Multivariado considerando todas las variables.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} \varepsilon_i$$

Donde:

Variable dependiente:  $Y_i = \text{Precio de la Gasolina}$ .

Variables independientes:

$X_2 = PB$ : Precio del Barril de Petróleo

$X_1 = \text{Tipo de Cambio}$

$X_3 = PIBPc$ : Producto Interno Bruto Per-Cápita

$X_4 = IMP$ : Impuestos Especiales sobre Producción y Servicios.

Prueba de hipótesis para el modelo lineal múltiple.

$$H_0: \beta_1/\beta_2, \beta_3, \beta_4 = 0$$

$$H_a: \beta_1/\beta_2, \beta_3, \beta_4 \neq 0$$

Regla de Decisión: Rechazar  $H_0$  si  $F_c \geq F_t$

**Cuadro 4. Análisis de varianza considerando a todas las variables**

Cuadro 4. Análisis de varianza considerando a todas las variables					
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	4	263.48839	65.87210	169.22	<.0001
Error	33	12.84558	0.38926		
Total corregido	37	276.33397			

La prueba de F, es una prueba global que señala que al menos una variable independiente es significativa para el modelo. De esta manera el valor de la Pr F es de  $0.0001 < 0.05$ , con lo cual se rechaza  $H_0$  y se concluye que al menos una variable independiente ayuda a explicar a la variable dependiente.

**Cuadro 5. Prueba de significancia a los estimadores del modelo**

Variable	Estimación de parámetros	Error estándar	Tipo II SS	Valor F	Pr > F
Intercept	-3.41211	0.19067	124.65287	320.23	<.0001
Tc	0.42553	0.06763	15.41031	39.59	<.0001
Pb	-0.00014824	0.00075102	0.01517	0.04	0.8447
Pibpc	0.00007989	0.00015606	0.10202	0.26	0.6121
Imp	-0.00076994	0.00129	0.13940	0.36	0.5536

Una vez realizada la prueba global para determinar de forma individual que variable es significativa para el modelo se llevó a cabo la t-student, en la cual, una variable será significativa si la probabilidad es menor a 0.05.

De esta manera el estimador F indica que la única variable que es significativa es el tipo de cambio, debido a que presenta un valor menor a 0.0001, por lo tanto, la respuesta al cambio en el precio de la gasolina no es multivariada como lo afirma Hernández (2017).

En las siguientes tablas, se fue eliminando una a una de las variables y se observó la posible relación entre las variables independientes con la dependiente.

- b) Eliminación de la variable independiente precio internacional del barril de petróleo.

**Variable pb quitada: R-cuadrado = 0.9535**

**Cuadro 6. Análisis de varianza considerando tc, pibpc, imp**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
<b>Modelo</b>	3	263.47322	87.82441	232.18	<.0001
<b>Error</b>	34	12.86074	0.37826		
<b>Total corregido</b>	37	276.33397			

Eliminando la variable Precio Internacional de Barril de petróleo, el modelo sigue siendo significativo, debido a que por lo menos una de las  $\beta \neq 0$ , como se observa en la tabla número 2.

**Cuadro 7. Prueba de significancia a los estimadores del modelo**

Variable	Estimación de parámetros	Error estándar	Tipo II SS	Valor F	Pr > F
<b>Intercept</b>	-3.41757	0.18597	127.73974	337.71	<.0001
<b>tc</b>	0.43408	0.05121	27.18258	71.86	<.0001
<b>piGPC</b>	0.00005294	0.00007444	0.19130	0.51	0.4818
<b>imp</b>	-0.00076301	0.00127	0.13700	0.36	0.5513

Al reducir una de las variables el modelo y al realizar la prueba individual, se puede observar que la única variable que es significativa es el Tipo de Cambio.

- c) Eliminación de la variable independiente Impuestos especiales sobre producción y servicios.

**Variable imp quitada: R-cuadrado = 0.9530**

**Cuadro 8. Análisis de varianza considerando tc, piGPC**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
<b>Modelo</b>	2	263.33622	131.66811	354.55	<.0001
<b>Error</b>	35	12.99774	0.37136		
<b>Total corregido</b>	37	276.33397			

Lo que se puede observar en la tabla número 5, es que el modelo es significativo, ya que por lo menos una de las  $\beta \neq 0$

**Cuadro 9. Prueba de significancia a los estimadores del modelo**

Variable	Estimación de parámetros	Error estándar	Tipo II SS	Valor F	Pr > F
<b>Intercept</b>	-3.44262	0.17960	136.45486	367.44	<.0001
<b>tc</b>	0.42199	0.04667	30.35756	81.75	<.0001
<b>piGPC</b>	0.00007708	0.00006212	0.57186	1.54	0.2229

Al eliminar 2 de las variables del modelo completo, este sigue siendo significativo, por la participación de la variable Tipo de cambio en el modelo debido a que ninguna de las variables que permanecen muestra un comportamiento de relación con la variable precio de la gasolina.

d) Eliminación de la variable Producto Interno Bruto Per-cápita.

**Variable piGPC quitada: R-cuadrado = 0.9509**

**Cuadro 10. Análisis de varianza considerando tc**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
<b>Modelo</b>	1	262.76436	262.76436	697.11	<.0001
<b>Error</b>	36	13.56960	0.37693		
<b>Total corregido</b>	37	276.33397			

El cuadro 10 muestra que el modelo es significativo debido a que sigue siendo por lo menos una de las  $\beta \neq 0$

**Cuadro 11. Prueba de significancia a los estimadores del modelo**

Variable	Estimación de parámetros	Error estándar	Tipo II SS	Valor F	Pr > F
Intercept	-3.52096	0.16939	162.86186	432.07	<.0001
tc	0.47550	0.01801	262.76436	697.11	<.0001

El cuadro 11 muestra que efectivamente, la única variable significativa es el Tipo de Cambio.

En consecuencia, de no haber resultado un análisis multivariado, se realizaron relaciones lineales simples entre la variable dependiente precio de la gasolina y cada una de las variables independientes (TC, PB, PIBpc, Imp).

e) Análisis de Precio de la gasolina Vs. Tipo de Cambio

**Cuadro 12. Análisis de varianza considerando tc**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	262.76436	262.76436	697.11	<.0001
Error	36	13.56960	0.37693		
Total corregido	37	276.33397			

Lo que se puede observar en la tabla número 9, es que el modelo es significativo, ya que por lo menos una de las  $\beta \neq 0$

**Cuadro 13. Prueba de significancia a los estimadores del modelo**

Variable	DF	Estimación de parámetros	Error estándar	t valor	Pr >  t
Intercept	1	-3.52096	0.16939	-20.79	<.0001
tc	1	0.47550	0.01801	26.40	<.0001

El cuadro número 13 muestra que de manera individual el tipo de cambio es una variable significativa debido a que muestra un valor menor a 0.05 en el valor  $|t|$

f) Análisis de Precio de la gasolina Vs. PB

**Cuadro 14. Análisis de varianza considerando PB**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	163.79812	163.79812	52.40	<.0001
Error	36	112.53585	3.12600		
Total corregido	37	276.33397			

Lo que se puede observar en el cuadro 14, es que el modelo es significativo, ya que por lo menos una de las  $\beta \neq 0$



**Cuadro 15. Prueba de significancia a los estimadores del modelo**

Variable	DF	Estimación de parámetros	Error estándar	t valor	Pr >  t
Intercept	1	-1.45642	0.35818	-4.07	0.0002
pb	1	0.00417	0.00057568	7.24	<.0001

El cuadro 15 muestra que de manera individual el precio internacional de barril de petróleo es una variable significativa debido a que muestra un valor menor a 0.05 en el valor  $|t|$

g) Análisis de Precio de la gasolina Vs. PIBpc

**Cuadro 16. Análisis de varianza considerando PIBpc**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	232.97866	232.97866	193.45	<.0001
Error	36	43.35531	1.20431		
Total corregido	37	276.33397			

Lo que se puede observar en el cuadro 16, es que el modelo es significativo, ya que por lo menos una de las  $\beta \neq 0$

**Cuadro 17. Prueba de significancia a los estimadores del modelo**

Variable	DF	Estimación de parámetros	Error estándar	t valor	Pr >  t
Intercept	1	-2.44440	0.25509	-9.58	<.0001
pibpc	1	0.00059590	0.00004284	13.91	<.0001

En el cuadro 17 se muestra que de manera individual el PIB Per-Cápita es una variable significativa debido a que muestra un valor menor a 0.05 en el valor |t|

h) Análisis de Precio de la gasolina Vs. Imp

**Cuadro 18. Análisis de varianza considerando lpm**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	38.51423	38.51423	5.83	0.0210
Error	36	237.81973	6.60610		
Total corregido	37	276.33397			

Lo que se puede observar en el cuadro 18, es que el modelo es significativo, ya que por lo menos una de las  $\beta \neq 0$

**Cuadro 19. Prueba de significancia a los estimadores del modelo**

Variable	DF	Estimación de parámetros	Error estándar	t valor	Pr >  t
Intercept	1	0.28251	0.42399	0.67	0.5095
imp	1	-0.01013	0.00419	-2.41	0.0210

El cuadro 19 muestra que de manera individual los impuestos especiales sobre Producción y Servicios es una variable significativa debido a que muestra un valor menor a 0.05 en el valor  $|t|$ .

i) Análisis de varianza precio de la Gasolina PB y PIBpc

**Cuadro 20. Análisis de varianza considerando pb y pibpc**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	2	247.48290	123.74145	150.11	<.0001
Error	35	28.85107	0.82432		
Total corregido	37	276.33397			

Finalmente, al realizar el modelo de relación simple y multivariado, se concluye y se demuestra que el modelo muestra una relación simple y no multivariado; es decir, se concluye que el precio de la gasolina depende de forma individual por los impuestos especiales sobre Producción y Servicios, el precio internacional de barril de petróleo, el PIB per cápita y el tipo de cambio.

### **5.3. Resultados del modelo. El impacto económico en México del precio de la gasolina**

El costo de importación es lo que hace más caro este producto para nosotros, y ello sucede con prácticamente cualquier cosa que venga manufacturada de afuera y que se cotice en dólares, ya que eso hace que tenga variaciones para el consumidor final.

La inflación es un proceso que alza los precios de la mayoría de los productos y servicios básicos, ello significa que el dinero de la gente pierda valor para poder adquirir diversas mercancías y servicios.

En México se crea inflación cuando se juntan las siguientes variables:

- Variaciones en el precio del dólar.
- Cambios en la tasa de interés.
- El precio de las gasolinas.
- Entre otras

Cuando hay incremento en el precio de la gasolina, las siguientes industrias son las más afectadas y por tanto las que suben sus precios, Industria de harina de maíz, servicios e insumos médicos, computación y accesorios eléctricos, transporte de carga, industria petrolera.

Como consecuencia es de esperarse que en los próximos meses aumenten los precios de la tortilla, servicios médicos y medicinas, tecnología y gadgets, costos de transporte de carga, costo de transporte de pasajeros, costo de la electricidad, etcétera.

En México los gasolinazos provocan alza de precios en promedio 4 meses después de que se originan, es decir que cuando el precio de la gasolina aumente en enero próximo, los incrementos se darán por ahí de marzo-abril del siguiente año.

El precio de la gasolina depende de forma individual por los impuestos especiales sobre Producción y Servicios, el precio internacional de barril de petróleo, el PIB per cápita y el tipo de cambio.

El Impuesto Especial sobre Producción y Servicios es el gravamen que alcanza a la producción, venta e importación de la gasolina, todos los contribuyentes no lo pagan directamente, sino que lo trasladan o cobran a sus clientes por ello el efecto sobre el precio es directo. Por otro lado, el precio internacional de barril de petróleo se considera como un insumo sobre la gasolina que impacta directamente al precio.

Finalmente, el tipo de cambio afecta al precio de la gasolina por la importación de la gasolina, con la apertura que se pretende exista en el mercado y es que el combustible que las gasolineras venden no necesariamente tendrán que ser nacionales, sino incluso puede importarse de productores de otros países.

Así, el aumento a los precios de la gasolina afectó eludiblemente el gasto de los hogares por el aumento en los costos de traslado de los productos básicos al consumidor final, efectos en la producción, el ahorro, la inflación, el consumo, etc. lo cuál se traduce en una disminución del bienestar social.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La relación entre el precio de la gasolina y el tipo de cambio es lineal positiva, demostrado con una gráfica de dispersión y corroborado con los resultados del modelo.

Dentro de la estimación se concluye que si el tipo de cambio aumenta una unidad el precio de la gasolina aumenta 43 centavos de peso y si tomamos en cuenta, que según el reporte del gobierno federal cerca del 78.5% de las gasolinas son importadas, una depreciación del peso en una unidad tendría un impacto negativo sobre nuestra economía, reflejado principalmente en un aumento de precios.

Así mismo, si el precio de la gasolina aumenta el problema se puede reflejar a nivel social, afectando a diversas variables macroeconómicas.

La variación del precio de la gasolina es multifactorial, sin embargo, según la estimación realizada sólo presenta una relación de manera individual con el tipo de cambio, precio del barril de petróleo, impuestos, y PIB per cápita.

Finalmente, se podría realizar un análisis retrospectivo usando una serie de datos históricos en la cual se analice si es que, en tiempos pasados, el precio de la gasolina siempre ha tenido relación directa con el tipo de cambio o existió la relación directa con todas las variables consideradas como independientes, recomendando que se amplíe el estudio utilizando una técnica diferente de estimación como datos panel o series de tiempo.

## FUENTES DE CONSULTA

### Libros

- Elizalde, E. N. (2012). Macroeconomía. México: RED TERCER MILENIO S.C.
- Estadística básica para planificación. (1992). En A. N. Prado. México: Siglo veintiuno editores.
- Gujarati, N. D. (2009). Econometría. En G. N. Damodar, *Econometría* (págs. 188-206). MC Graw Hill.
- Samuelson, N. (2001). Macroeconomía. Madrid España: Mc GRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA,S.A.U.

### Artículos

- González, Sergio, Hernández, Edwin, Impactos indirectos de los precios del petróleo en el crecimiento económico colombiano. Lecturas de Economía [en línea] 2016, (Enero-Junio). Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155243576004>> ISSN 0120-2596
- Hernández, H. A. (2017). *La revista de la industria petrolera*. Obtenido de <https://petroquimex.com/PDF/NovDic17/Determinacion-del-Precio.pdf>
- Huerta G., Arturo, La reforma energética: entorno macroeconómico y renta petrolera. *Economíaunam* [en línea] 2008. en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=363542896003>> ISSN 1665-952X
- Portillo, A. G. (13 de 01 de 2017). *CIEP*. Obtenido de CENTRO DE INVESTIGACION ECONOMICA Y PRESUPUESTARIA: <http://ciep.mx/precio-de-la-gasolina-determinantes-historicos/>
- Reyes, O. (2010). La demanda de gasolinas en México: Efectos y alternativas ante el cambio climático. *Redalyc.org*, 1-30.
- Romo Rico, Daniel, Galina Hidalgo, Sergio, El futuro de los energéticos en la globalización. *Análisis Económico* [en línea] 2008, XXIII (Sin mes) :

Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41311483015>> ISSN 0185-3937

Salazar, J. I. (2008). La demanda de gasolina en México. El efecto en la frontera norte. *Redalyc*, 1-39.

Vargas Mendoza, José, El endeudamiento de Pemex y su rol en las transformaciones mundiales. *El Cotidiano* [en línea] 2013, (Enero-Febrero) : Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32527004008>> ISSN 0186-1840

### **Sitios de internet**

*Economiasimple.net*. (27 de 02 de 2019). Obtenido de <https://www.economiasimple.net/glosario/importacion>

*Economipedia*. (s.f.). Recuperado el 03 de 05 de 2017, de <http://economipedia.com/definiciones/consumidor.html>

*EcuRed*. (s.f.). Recuperado el 04 de 05 de 2017, de <https://www.ecured.cu/Gasolina>

*Gerencie.com*. (s.f.). Recuperado el 22 de 04 de 2017, de <https://www.gerencie.com/precio.html>

EL FINANCIERO. (08 de 05 de 2017). Recuperado el 05 de 08 de 2017, de <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/estos-son-los-componentes-del-precio-de-la-gasolina.html>

*GlobalPetrolPrices.com*. (s.f.). Recuperado el 05 de 08 de 2017, de [http://es.globalpetrolprices.com/gasoline\\_prices/](http://es.globalpetrolprices.com/gasoline_prices/)

*Rankia Mexico*. (s.f.). Recuperado el 10 de 05 de 2017, de <https://www.rankia.mx/blog/sat-servicio-administracion-tributaria/3083836-que-ieps-tablas-2017>