



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

---

---

**Facultad de Ciencias**

**APLICACION DE UN MODELO ECONOMETRI-  
CO EN LA DEMANDA DE GASOLINA Y DIESEL  
EN MEXICO**

**T E S I S**

**para obtener el Título de**

**ACTUARIO**

**P r e s e n t a**

**MANUEL MEZA CAMPI**

**México, D. F.**

**1985**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>Métodos y elementos de la econometría</b>	3
1.1 Definición de la econometría	3
1.2 Modelos	7
1.2.1 Elementos integrantes de un modelo econométrico	9
1.2.2 Formulación de un modelo econométrico	11
1.2.3 Modelo econométrico general	13
1.2.4 Modelo econométrico lineal	14
1.3 Identificación	15
1.4 Estimación	17
1.5 Verificación	20
<b>CAPITULO II</b>	
<b>Aspectos económicos y energéticos</b>	22
2.1 Panorama económico mundial	22
2.2 Panorama económico nacional	24
2.3 Panorama de la energía	26
2.4 Los hidrocarburos	29
2.5 La importancia de las gasolinas y el diesel en los sectores económicos de México.	31
2.5.1 Gasolinas y diesel en el sector transportes	31
2.5.2 Gasolinas y diesel en el sector industrial	34
2.5.3 Diesel en el sector agrícola	35
2.5.4 Otros sectores	35
2.6 Los energéticos gasolinas y diesel y su importancia en el desarrollo del país.	36
2.7 Política de comercialización	39
<b>CAPITULO III</b>	
<b>Modelo econométrico de la demanda de gasolinas y diesel.</b>	43
3.1 Información	43
3.2 Identificación	44
3.3 Estructura del modelo de la demanda sectorial	44
3.4 Modelo econométrico	45
3.5 Ecuaciones	47
3.6 Pronóstico	58

**CONCLUSIONES**

**BIBLIOGRAFIA**

**ANEXO**

**Indice de precios por sectores**

**Demanda de gasolinas por sectores**

**Demanda de diesel por sector**

**Ingreso de los sectores**

**Precios de Venta al público de gasolinas y diesel**

## INTRODUCCION

El actuario posee conocimientos estadísticos matemáticos y computacionales, que le permiten analizar y resolver diferentes tipos de problemas, así como profundizar en diversas ramas de la ciencia.

Una de estas ramas en las que sin duda alguna el actuario puede ser de gran utilidad es la "econometría". Ciencia que ha adquirido gran importancia en estudios gubernamentales y privados; en países de economía centralmente planificada de mercado y mixta, motivo por el que ha constituido un cuerpo sólido de teoría y una amplia gama de aplicaciones para la planeación, administración y comprensión de la economía y sociedad de una nación.

En la actualidad uno de los factores que coadyuvan al bienestar de un país es la adecuada satisfacción de la demanda de gasolinas y diesel ya que son el energético mas utilizado por el sector transportes.

Por estos motivos además de que he trabajado en una institución que realiza estudios de planeación de energéticos (INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO) decidí la realización de este estudio econométrico cuyo objetivo es el pronóstico de la demanda nacional de los sectores transportes e industrial para diesel y gasolinas, y del sector agrícola para diesel, en 1984.

## EL CONTENIDO POR CAPITULOS ES EL SIGUIENTE

Capítulo 1. En éste se presenta la definición de econometría, la cual es la disciplina en la que se fundamenta la elaboración de este trabajo. Se comenta cuales son los elementos que al integrarse le dan forma, así como sus objetivos y método. Se los compara con otras disciplinas afines, con motivo de diferenciarla y comprender cuales son las características particulares a ella. Se presenta también la concepción de modelo econométrico, su forma y la secuencia de pasos que se requieren para su elaboración.

Capítulo 2. En este capítulo se presenta una reseña del panorama económico actual, la importancia de la energía, así como un resumen que son los hidrocarburos y la utilización de las gasolinas y diesel en los diferentes sectores económicos, la política de precios que se ha practicado y sus expectativas. De este capítulo se desprende la forma del modelo econométrico.

Capítulo 3. En éste se presentan las ecuaciones estimadas, mediante el método de mínimos cuadrados, así como su validez económica y estadística sus características y fuentes de la información.

## CAPITULO I

### METODOLOGIA

#### 1.1 DEFINICION DE ECONOMETRIA

Para comprender el campo de estudio y aplicación de la econometría se requiere tiempo de estudio y práctica, sin embargo para tener un panorama inicial se pueden presentar algunas definiciones de diferentes estudiosos del tema:

La Econometric Society (1) dice la econometría es el desarrollo de la teoría económica en su relación con la estadística y las matemáticas y su objeto esencial son los estudios de carácter cuantitativo que tienden a relacionar el punto de vista teórico con el empírico en la investigación de los problemas económicos, estando inspirados esos estudios de un espíritu metódico y riguroso, semejante al que prevalece en las ciencias naturales.

Tintner (2) afirma que la econometría consiste en la aplicación de la teoría económica matemática y de los métodos estadísticos a los datos económicos para establecer resultados numéricos en el campo de la economía y verificar los teoremas económicos.

---

(1) G. Barbancho; Fundamentos y posibilidades de la econometría.  
pp. 24

(2) Ibidem, p. p 25

Intriligator (1) dice: Es la rama de la economía interesada en la estimación empírica de relaciones económicas.

Lange (2) afirma: La econometría es la ciencia que trata la determinación por métodos estadísticos, de leyes cuantitativas concretas que rigen la vida económica.

Cabe indicar que la economía es cuantificable debido a que las transacciones económicas llevan implícito un valor ya se quiera ver a partir de la teoría del valor - trabajo o de la teoría del valor - utilidad.

De las definiciones anteriores se desprende que la econometría es la asociación de teoría económica, economía matemática, estadística económica y estadística matemática, y es a partir de ellas que surge una nueva ciencia en la que la matemática aporta su estructura lógico - deductiva, su carácter cuantitativo y el lenguaje simbólico por medio del cual se expresan las relaciones fundamentadas en la teoría económica, la estadística matemática aporta su capacidad lógica inductiva para llevar a la econometría al mundo real y así darle su validez empírica en un tiempo y espacio determinados. La estadística económica aporta

---

(1) Intriligator Michael: *Econometric Models, Techniques & Applications*. pp. 2

(2) Lange, Oscar: *Introducción a la Econometría*. pp. 11



la información sobre los hechos económicos. El método de la econometría se puede dividir en cinco fases principales:

- **Especificación.** - es la forma en que las hipótesis y las relaciones económicas se expresan en lenguaje matemático ó sea es la construcción de un modelo matemático que representa a una teoría económica.
- **Recolección y Refinación de Datos.** - en esta fase el econometrista se preocupa porque la información represente satisfactoriamente la parte del mundo real que desea investigar.

Esta fase puede ser una gran limitante en la elaboración del estudio, ya sea porque se carece de ella o por su poca confiabilidad.

- **Estimación.** - es la determinación aproximada de los parámetros que definen la estructura del modelo.

En este renglón la econometría se vale de la teoría de la estadística matemática y de los métodos que ella ha desarrollado para resolver sus problemas particulares.

- **Verificación y Contrastación.** - es aquí en donde se prueba la validez de la teoría mediante la cual queremos expresar el fenómeno económico.

Este es el aspecto "científico" de la econometría ya que facilita la comparación de teorías rivales sobre un mismo fenómeno, o puede corregirlas en base a los hechos.

- Predicción. - es la aplicación de la econometría para estimar valores no incluidos en la muestra observada.

En este renglón la econometría es una ayuda para vislumbrar el pasado o anticiparnos al futuro, tanto para prever la dirección del fenómeno o evaluar el efecto de diferentes políticas.

Para centrar el campo de estudio de la econometría podemos diferenciarla de sus parientes mas cercanos como son la economía matemática que formula a la teoría económica con técnicas, notación y lenguajes matemáticos, estudiando así las propiedades matemáticas de las teorías económicas, no concediendo atención especial a la posibilidad de medición ni a la contrastación empírica de hipótesis y teoremas, no es estocástica, aspecto que se desprende de la definiciones de econometría es una de sus características primordiales.

Ahora en cuanto a la estadística económica que se encarga de la recopilación, refinación, presentación de datos económicos y construcción de números índices; no va más allá de analizar variables o series una a una sin tomar en cuenta las relaciones de causa efecto que es uno de los objetivos de la econometría.

## 1.2 MODELOS

Los modelos econométricos son el instrumento básico, del que se vale la econometría para ofrecer sus aportaciones, lo que motiva una explicación de que son para que sirven.

Sampedro (2) afirma: modelo es una representación simplificada de la realidad.

Esta definición es muy general, para caracterizar más la idea de modelo en el terreno de la econometría se da la definición de modelo económico de Sampedro (2).

Modelo económico es una representación simplificada y en símbolos matemáticos de cierto conjunto de relaciones económicas.

Esta definición plantea el aspecto matemático y económico de modelo, sin embargo carece del aspecto empírico o estadístico que es uno de los elementos característicos de la econometría por lo que se cita la definición de modelo econométrico de Barbancho (1).

Modelo econométrico es un modelo económico que contiene las especificaciones necesarias para su aplicación empírica.

---

(1) G. Barbancho: Fundamentos y posibilidades de la econometría, pp. 37

(2) *Ibidem*, pp. 37

Dagum (1) dice: modelo es una construcción teórica empírica que resulta de un proceso lógico-empírico, y en consecuencia debe cumplir con los requisitos lógicos y los empíricos, estos últimos caracterizados por la generalidad y la validez.

De estas definiciones se desprende la idea de que modelo es la integración de teoría y hechos, en el se incluyen los elementos mas relevantes de un fenómeno.

Un modelo econométrico tiene una validez limitada en el tiempo y el espacio, o sea no es de validez universal.

Debe ser manejable en la práctica de tal manera que explique los aspectos relevantes de la realidad sin que se haga muy compleja su utilización, así como tampoco ser tan sencillo que no represente a la realidad dentro de un margen de error "aceptable".

El objetivo de construirlo es el de comprender, predecir o controlar el fenómeno representado.

Es un instrumento fundamental para aceptar, modificar y construir una teoría desde el punto de vista de su validez empírica.

---

(1) Dagum Camilo; Introducción a la econometría, pp. 41

Para completar la idea de modelo econométrico se puede decir que pertenecen a la clase de los modelos estocásticos -poseen una o mas variables aleatorias- por oposición a los modelos determinísticos.

Pueden ser dinámicos o estáticos según se establezcan o no, relaciones entre periodos diferentes de tiempo.

### 1.2.1 ELEMENTOS INTEGRANTES DE UN MODELO ECONOMETRICO.

Los modelos econométricos están conformados por ecuaciones y las ecuaciones por variables y parámetros.

Pueden ser modelos de una ecuación (unicuacionales) o de varias ecuaciones (multiecuacionales).

Las ecuaciones representan diferentes hipótesis económicas, y son de diferentes tipos.

Dagum (1) clasifica a las ecuaciones según su contenido empírico en:

#### 1) Ecuaciones de comportamiento.

Son las que explican las regularidades de actuación o comportamiento de los sujetos económicos.

#### 2) Ecuaciones institucionales o legales.

Estas ecuaciones representan el efecto del orden jurídico e institucional en el modelo.

---

(1) Dagum Camilo; Introducción a la econometría, pp. 22

**3) Ecuaciones tecnológicas.**

Expresa la manera en que se combinan los factores de la producción.

**4) Las ecuaciones de definición o identidades.**

Estas ecuaciones son no contrastables empíricamente ya que son ciertas por su definición contable o por su construcción lógica. Son idénticas cuantitativamente.

**5) Las ecuaciones de equilibrio móvil.**

Son igualdades impuestas con vistas a satisfacer una condición. Estas ecuaciones tampoco son contrastables con la experiencia.

Los parámetros son magnitudes de ponderación que expresan la influencia constante, de cada variable, en la explicación de un fenómeno concreto.

Las variables son las entidades fundamentales de los fenómenos económicos, son la característica básica diferenciable de un suceso económico en un tiempo y espacio determinados.

Las variables se clasifican en endógenas si explican y son estimadas ó explicadas por el modelo y variables exógenas son las que explican pero no son explicadas dentro del modelo.

Hay variables que tienen influencia en el modelo después de un lapso de tiempo, se les conoce como variables retardadas o variables con retraso.

Las variables endógenas con retraso y las exógenas se les agrupa con el término de variables predeterminadas. Se les llama así porque en el momento de explicar a la variable endógena de interés estas poseen un valor ya conocido.

Existen también las variables aleatorias (perturbaciones), y son las que sumarizan el conjunto de causas que no ha sido posible incluir en el modelo debido a la especificación inexacta de una hipótesis económica en términos matemáticos, a los errores de medida en las variables endógenas, a todas aquellas variables irrelevantes en la explicación propia de los agentes económicos, y la agregación del fenómeno y la aleatoriedad. Estas variables no son observables y son las que permiten utilizar las herramientas de la inferencia estadística.

La linealidad de una ecuación se manifiesta en los parámetros y/o las variables. La más importante es la linealidad en los parámetros ya que ésta nos permite utilizar técnicas de estimación menos complicadas que cuando son no lineales. Y la linealidad en las variables a menudo se puede conseguir mediante transformaciones matemáticas.

### 1.2.2 FORMULACION DE UN MODELO ECONOMETRICO

La formulación de un modelo es un proceso lógico empírico. Dagum (1) lo resume de la siguiente manera:

---

(1) Dagum Camilo; Introducción a la Econometría, pp. 67

**1) Observación de la realidad:**

En esta fase se define el fenómeno a investigar y se determina a los agentes económicos, la estructura tecnológica y el orden institucional y legal que intervienen en él.

**2) Agrupación de las observaciones:**

En esta fase se lleva a cabo un muestreo y/o un censo y/o se capta la información de diferentes fuentes y/o registros contables, datos publicados y datos originales.

**3) Análisis ex ante:**

Este análisis sobre las observaciones lleva a la selección de las variables relevantes del fenómeno y se hace la diferenciación de variables endógenas y predeterminadas.

**4) Especificación del modelo propuesto.**

Aquí se establecen las relaciones funcionales y las formas matemáticas que ligan a las diferentes variables, así como la estimación de parámetros.

**5) Análisis ex post:**

Este análisis consiste en un conjunto de pruebas estadísticas para decidir el rechazo, modificación o aceptación del modelo propuesto.



6) Reespecificación del modelo propuesto:

La reespecificación del modelo se lleva a cabo en caso de que el análisis *ex post* muestre que el modelo propuesto no explica a la realidad dentro de márgenes de error tolerables.

7) Utilidad práctica del modelo:

Una vez que el modelo es aceptado se utiliza para pronóstico, análisis estructural o evaluación de políticas.

### 1.2.3 MODELO ECONOMETRICO GENERAL

El modelo econométrico general desde un punto de vista formal es el siguiente:

$$f_1(y_{1t}, \dots, y_{Gt}; z_{1t}, \dots, z_{Kt}) = E_{1t}$$

$$f_G(y_{1t}, \dots, y_{Gt}; z_{1t}, \dots, z_{Kt}) = E_{Gt}$$

$$t = 1, \dots, T$$

donde las  $y_{it}$  son las variables endógenas  $i = 1, \dots, G$

las  $z_{jt}$  las variables predeterminadas  $j = 1, \dots, K$

las  $E_{it}$  son las perturbaciones aleatorias  $i = 1, \dots, G$

con la hipótesis de que la probabilidad conjunta

$$P(E_{11}, \dots, E_{G1}; \dots; E_{1T}, \dots, E_{GT}) = [P(E_{1t}, \dots, E_{Gt})]^T = [P(E_{it})]^{GT}$$

es decir las perturbaciones están idénticamente distribuidas y son inde -

pendientes entre ecuaciones y en el tiempo\*.

#### 1.2.4 MODELO ECONOMETRICO LINEAL

Este modelo es lineal, estocástico y sin errores de observación.

Su representación formal conocida como forma estructural es la siguiente:

$$B_{11} Y_{1t} + \dots + B_{1G} Y_{Gt} + \gamma_{11} Z_{1t} + \dots + \gamma_{1k} Z_{kt} = E_{1t}$$

$$B_{21} Y_{1t} + \dots + B_{2G} Y_{Gt} + \gamma_{21} Z_{1t} + \dots + \gamma_{2k} Z_{kt} = E_{2t}$$

$$B_{G1} Y_{1t} + \dots + B_{GG} Y_{Gt} + \gamma_{G1} Z_{1t} + \dots + \gamma_{Gk} Z_{kt} = E_{Gt}$$

para  $t = 1, \dots, T$

o presentado en forma matricial

$$\begin{bmatrix} B_{11} & \dots & B_{1G} \\ B_{21} & \dots & B_{2G} \\ \dots & \dots & \dots \\ B_{G1} & \dots & B_{GG} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \\ \dots \\ Y_{Gt} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \dots & \gamma_{1k} \\ \gamma_{21} & \dots & \gamma_{2k} \\ \dots & \dots & \dots \\ \gamma_{G1} & \dots & \gamma_{Gk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_{1t} \\ Z_{2t} \\ \dots \\ Z_{kt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_{1t} \\ E_{2t} \\ \dots \\ E_{Gt} \end{bmatrix}$$

$$B_{G \times G} Y_{t \times G} + \Gamma_{G \times K} Z_{t \times K} = E_{t \times G}$$

$t = 1, 2, \dots, T$

con la condición  $|B| \neq 0$  para garantizar que el sistema sea completo y

con la hipótesis de que

$$P(E_{11}, \dots, E_{G1}; \dots; E_{1t}, \dots, E_{Gt}) = P(E_{it})^{GT}$$

\* Las muestras pueden ser también diferentes unidades espaciales o diferentes clasificaciones de los agentes económicos.

Con vistas a facilitar la estimación se incluye la hipótesis de que los errores se distribuyen normalmente con media cero.

Este modelo puede presentarse en su forma reducida

$$Y_t = \Pi Z_t + \eta$$

$$\Pi = -B^{-1} \Gamma$$

$$\eta = B^{-1} E_t$$

En el que las variables endógenas se expresan como función de las predeterminadas.

### 1.3 IDENTIFICACION

Desde el punto de vista de teoría económica es posible distinguir una ecuación de otra en el modelo econométrico lineal, sin embargo desde el punto de vista empírico esto es imposible, ya que todas las ecuaciones incluyen a las mismas variables.

Wallis (1) dice: una estructura está identificada para un modelo dado y unos datos determinados si existe únicamente una estructura que sea a la vez admisible respecto a los datos y respecto al modelo.

Barbancho (2) afirma: una ecuación estructural es identificable cuando

---

(1) Wallis Kenneth; Introducción a la Econometría, pp. 94

(2) G. Barbancho; Fundamentos y Posibilidades de la Econometría, pp. 78

no se puede construir otra igual en la forma, por combinación lineal de otras ecuaciones del sistema.

Las ecuaciones de la forma reducida son distintas entonces son identificables, por lo que poseen un conjunto único de parámetros, por lo que el problema de identificación de parámetros estructurales  $B$  y  $\Gamma$  se puede contemplar a partir de la solución al sistema de parámetros.

$$\Pi = -B^{-1}\Gamma$$

en el que el número de ecuaciones es  $G \cdot K$  y el número de incógnitas después de aplicar el principio de normalización (se dividen los parámetros de las ecuaciones estructurales entre  $-B_{hh}$ ) para  $G \cdot (G-1) + G \cdot K$  de donde es mayor el número de incógnitas que el de ecuaciones por lo que es necesario tener restricciones a priori impuestas por la teoría económica para que el sistema tenga solución.

Las restricciones a priori generalmente nos dicen que variables deben tener coeficiente cero.

El sistema estructural es inidentificable, si el sistema de parámetros tiene infinitas soluciones; en este caso las restricciones a priori son insuficientes.

El sistema estructural es exactamente identificado si el sistema de parámetros tiene solución única.

Si el sistema de parámetros posee excesivas restricciones, no es posible obtener una solución que satisfaga a todas las ecuaciones. Entonces el sistema de parámetros puede separarse en subsistemas identificados por lo que los parámetros tendrán un número finito de soluciones y se dice que el sistema estructural es superidentificado.

#### 1.4 ESTIMACION

La estimación es parte de la inferencia estadística, a través de ella se pretende generalizar a un todo (población), las conclusiones deducidas de una parte (muestra). Este proceso implica un riesgo, que puede ser medido en términos probabilísticos.

Los métodos generalmente utilizados giran en torno al método de mínimos cuadrados y al de máxima verosimilitud.

El método de mínimos cuadrados ordinarios, se aplica en la estimación de modelos uniecuacionales y consiste en que dada una ecuación:

$$Y_i = \theta_1 Z_{1i} + \dots + \theta_k Z_{ki} + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, t$$

y las siguientes suposiciones:

$$E(e_i) = 0 \quad i = 1, \dots, t$$

$$E(e_i, e_j) = 0 \quad \text{si } i \neq j$$

$$E(e_i, e_j) = \sigma^2 \quad \text{si } i = j$$

Z son números fijos.

El número de observaciones debe ser mayor que el número de parámetros a estimar, es decir  $t > k$ , además de que no existe una relación lineal exacta entre las variables  $Z$ .

Se minimiza  $\sum_{i=1}^n e_i^2$  y se obtienen los estimadores de los parámetros

$$\hat{\beta}_j, j = 1, 2, \dots, k$$

Este método sólo es aplicable a ecuaciones con una sola variable endógena, es decir un modelo completo uniecuacional, sin embargo en econometría se trabajan modelos multiecuacionales también.

Los modelos multiecuacionales pueden ser interdependientes o recursivos. Los modelos recursivos son aquellos en los que después de ser ordenada la matriz de los parámetros de las variables endógenas, presenta una forma triangular. Y en los interdependientes no se verifica tal propiedad.

El método de mínimos cuadrados ordinarios puede ser aplicado a los modelos recursivos, esto es, se aplica el método a la ecuación que posee una sola variable endógena con coeficiente diferente de cero y la ecuación se sustituye en la ecuación adecuada, de tal manera que la siguiente ecuación a estimar contenga una sola variable endógena diferente de cero y se continúa con este proceso de recursión.

En caso de que el modelo sea interdependiente existen otros métodos que pueden ser aplicados, como es el de mínimos cuadrados indirectos, éste

método se aplica a la forma reducida del modelo y no a la forma estructural, sin embargo como el deseo es conocer los parámetros estructurales, es necesario que el sistema de parámetros sea determinado o incompatible en sentido matemático. Esto es, que el sistema de la forma estructural sea identificable o superidentificable.

Existen otros métodos como son:

- El de máxima verosimilitud con información completa y consiste en maximizar la función de verosimilitud con respecto a los parámetros desconocidos. De esta manera se obtienen los estimadores de dichos parámetros, sin embargo este método presenta problemas en su aplicación práctica ya que hay que resolver por lo general sistemas de ecuaciones no lineales.

- El método de mínimos cuadrados indirectos. Este método tiene aplicación cuando se tiene un modelo econométrico interdependiente, en el que si se utilizara el método de mínimos cuadrados ordenados se obtendrán estimaciones sesgadas de los parámetros.

El método consiste en que dado el modelo, se aplica el método de mínimos cuadrados ordinarios al sistema de ecuaciones de la forma reducida ya que en la forma estructural en general no es posible aplicarlo. Una vez obtenida la estimación, de los parámetros de la forma reducida se obtienen los de la forma estructural por medio del sistema de parámetros.

En donde se encontrará solución para ellos si el sistema es identificable o superidentificable.

- El método de mínimos cuadrados bietapicos. Este método tiene sentido de aplicarse en un modelo interdependiente.

Como lo indica su nombre, consiste en aplicar, en dos etapas, el método de mínimos cuadrados ordinarios; la primera se aplica al sistema reducido, y de ahí se obtienen las estimaciones de las perturbaciones, de la ecuación de cada variable característica. En la segunda etapa, a cada una de las variables endógenas explicativas se les restan sus errores obtenidos en la primera etapa y estas sustituyen a las correspondientes en el sistema estructural y así se consigue la independencia entre variables explicativas y perturbaciones, entonces se vuelve a aplicar el método de mínimos cuadrados ordinarios a cada una de las ecuaciones estructurales, y de esta manera se obtienen estimadores asintóticamente insesgados.

### 1.5 VERIFICACION

En la verificación interesa medir el grado de compatibilidad que el modelo tiene con la realidad, es decir se ve que tan adecuadamente se aplica, la realidad presente y futura mediante las hipótesis teórico - económicas seleccionadas.

La inferencia estadística es el instrumento fundamental para llevar a cabo este cometido, en el cual se somete al modelo a diferentes pruebas -



y medidas, tales como:

- La prueba "t", la cual se utiliza para probar si un parámetro individual es estadísticamente significativo, esto es, que sea significativamente diferente de cero. O a cualquier otro valor de interés.
- La prueba "F" global, que es utilizada para medir si la influencia de las variables explicativas en conjunto es significativa.
- El coeficiente de determinación se utiliza para medir la bondad de ajuste de la ecuación de regresión, es decir, mide la proporción de la variación de la variable dependiente, explicada por las variables explicativas en conjunto.
- La prueba Durbin - Watson se utiliza para verificar si los residuales son independientes, o si se encuentran autocorrelacionados, al aplicar el método de mínimos cuadrados.
- Otro aspecto importante a considerar es el que los valores de los parámetros y su signo sean compatibles con la teoría económica. En cuanto al valor de los parámetros, la inferencia estadística es la herramienta utilizada.

## CAPITULO II

### ASPECTOS ECONOMICO - ENERGETICO

#### 2.1 PANORAMA ECONOMICO MUNDIAL

En el último decenio la economía del mundo ha sufrido cambios importantes y significativos. Uno de los más relevantes es el cambio en los precios y disponibilidad de la energía, sobre todo en el petróleo.

Otros cambios, motivados en parte por la crisis de la energía son, los índices crecientes de inflación, el desempleo y el endeudamiento, en la mayoría de los países del mundo occidental capitalista.

La tendencia al encarecimiento de la energía, en el largo plazo, ha ocasionado que la generalidad de los países reconsideren sus planes de desarrollo económico y el fomento a nuevas tecnologías y nuevos patrones de producción y consumo.

La maquinaria que hace un uso intensivo de los derivados del petróleo se están desechando.

En un corto plazo la mayoría de los países importadores de petróleo, sufrirán más dificultades que nunca, sobre todo las naciones pobres y menos desarrolladas, que ya tienen una carga pesada con la inflación, el desempleo y el endeudamiento.

La crisis de la energía esta impulsando al mundo capitalista a una recesión profunda.

La etapa actual es de transición, de una forma de acción a otra.

La forma de pensar que esta quedando atras es la de que el crecimiento económico resolvería los Problemas de la humanidad, es decir se creía que es posible producir una cantidad de bienes y servicios suficientes para la satisfacción de todo tipo de necesidades, no existía una preocupación real generalizada por el agotamiento de los recursos naturales, también se suponía que la ciencia podría resolver todos los problemas que se presentasen a la humanidad en el proceso de crecimiento, la redistribución del ingreso nacional no sería necesaria ya que la población en conjunto mejoraría de nivel de vida y el medio ambiente físico toleraría esta forma de producción y consumo.

Esa forma de pensamiento ocasionó el consumismo, el derroche de recursos naturales, las actitudes personales irresponsables, una dualidad económico-social, un daño notorio al sistema ecológico y conflictos internacionales tanto por el abastecimiento de recursos naturales, como por la pobreza en diferentes regiones del mundo.

Otro de los aspectos que completan el panorama mundial es el de la pugna entre las dos grandes ideologías capitalismo y socialismo, la com

petencia entre potencias capitalistas como Alemania, Japón y Estados Unidos, o entre países socialistas China y Rusia, el crecimiento acelerado de la población en países pobres y en desarrollo, así como la militarización de muchos países.

## 2.2 PANORAMA ECONOMICO NACIONAL

La crisis actual por la que atraviesa el país inflación, recesión, desempleo, tasas altas de interés etc. se espera que se deba a una de las etapas del ciclo económico que sufren los sistemas capitalistas periódicamente.

La historia económica muestra que transcurrido un tiempo después de estos ajustes los países logran recuperarse hasta alcanzar el ritmo de crecimiento anterior.

Por lo que en una proyección de largo plazo, el hecho de que dos o tres periodos muestren un comportamiento cambiante no implica que la estructura económica de estos países se modifique sustancialmente, y en una proyección de largo plazo no se pretende reflejar las fluctuaciones anuales si no las tendencias en el largo plazo.

Dentro de los problemas que agravan la crisis en México es su déficit en la balanza de pagos lo que ha ocasionado una deuda externa cuantiosa, y la baja de los precios del crudo a nivel internacional.

El sector industrial es el de mayor crecimiento el cual es mayor al PIB

total, el sector transportes tiene un crecimiento similar al PIB total y el PIB agrícola muestra un rezago respecto a los demás sectores.

El crecimiento del sector industrial se debe a la política de sustitución de importaciones tanto de bienes de consumo como de bienes de capital. A las fuertes inversiones del gobierno destinadas a la creación de la infraestructura que facilita su desarrollo. Así como la expansión de las redes de transporte, y la canalización de recursos crediticios.

El rezago del sector agrícola es estructural no se ven posibilidades de un cambio inmediato. Su crecimiento se debe básicamente a la agricultura comercial que cuenta con sistemas de irrigación donde predominan extensas propiedades privadas en comparación con los ejidos.

Por otra parte los bancos de desarrollo y fomento agrícola, los bancos privados canalizan sus recursos a los pocos ejidos con agricultura comercial y productiva ya que se les considera sujetos de crédito. Aunque actualmente la banca nacionalizada se propone transferir mayor crédito a este sector no se espera un desarrollo acelerado de él.

También se pretende dar salida al problema del minifundio de tal manera que resulte costeable introducir maquinaria agrícola mediante la creación de cooperativas que abarquen extensiones de tierras mayores y el costo relativo de esta sea menor.

Es importante considerar el problema del desempleo en el que es posible que el gobierno tenderá a usar mayor cantidad de mano de obra y por lo tanto a reducir la mecanización por lo que la demanda de algunos energéticos se vería disminuida.

### 2.3 PANORAMA DE LA ENERGIA

#### ENERGIA

La energía se define como la causa que se transforma en trabajo. La materia es una concentración intensa de energía. Es decir la energía es la capacidad de producir actividad mediante la materia.

En física se clasifica básicamente de dos maneras como energía potencial energía sin utilizar o en reserva y energía cinética - energía que se está utilizando o que está produciendo trabajo; lo que contiene un cuerpo en virtud de su movimiento.

La energía tiende principalmente a producir calor y como éste se pierde en parte por irradiación, no toda la energía se transforma en trabajo (1).

La energía puede obtenerse de diferentes fuentes por ejemplo:

- La energía atómica, la cual está contenida en los átomos y que puede utilizarse al ser liberada mediante la fisión o división del núcleo, en-

---

(1) Este fenómeno ocasiona que en motores de combustión interna se pierda entre un 60 y 70% de energía aproximadamente.

el caso de los átomos pesados, o bien por su fusión o condensación en el caso de los átomos livianos (2).

- La energía eléctrica, la cual se obtiene de la electricidad, se obtiene principalmente, por el movimiento de turbinas movidas por agua - en centrales hidroeléctricas; o mediante máquinas de vapor o de combustión interna, que paren en acción a los generadores. La fuerza - de generación puede ser un reactor atómico.
- La energía mecánica es la que se obtiene por el trabajo de una fuer - za cualquiera.
  - la polar, principal fuente de energía en el planeta.
  - la eólica (molinos de viento, barcos movidos por velas).
  - la energía contenida en la biomasa (leña).
  - la de las mareas.

En este siglo el uso de la energía en el mundo ha sido creciente, de tal - manera, que las actividades relacionadas con su producción y transfor - mación forman parte de la actividad económica.

El recurso energético más utilizado en el mundo es el de los hidrocarburos.

---

(2) La energía de fisión encierra gran riesgo en su utilización ya que - provoca contaminación del medio vital. La energía de fusión encie - rra menos riesgos pero al desarrollo actual de la ciencia en este - terreno es mínimo.

En la actualidad se están haciendo investigaciones en diferentes campos, para tratar de aprovechar los recursos energéticos, que están latentes, y que en caso de poderse utilizar permitirían posponer un poco la proliferación de plantas nucleares, que pueden causar graves problemas ecológicos, en tanto no se domine completamente su técnica.

Por otro lado, existe la preocupación de racionalizar el uso de las diversas fuentes de energía existentes haciendo un uso más eficiente de ellas mediante la incorporación de tecnología moderna en los procesos en que es utilizado.

La energía se puede clasificar según las etapas de producción, transformación, obtención y su empleo útil en la economía en tres categorías:

Energía primaria - energía potencial contenida en los agentes productores de energía tal como se encuentran en la naturaleza: carbón mineral, leña, petróleo crudo, gas natural, corrientes y caídas hidráulicas, etc. Esta forma de energía generalmente necesita ser transformada a formas fácilmente utilizables y transportables, como es la energía eléctrica, el diesel, las gasolinas, etc. El resultado de esta transformación produce la energía secundaria, esta forma es la que utiliza el consumidor final. El consumidor final rara vez utiliza esta categoría de energía, ya que requiere calor, luz, movimiento, etc. por lo que la convierte en alguna de estas formas, a la cual se le llama energía útil o aprovechable.



En esta serie de transformaciones hay una gran pérdida de energía.

## 2.4 LOS HIDROCARBUROS

La sociedad industrial contemporánea, capitalista, socialista y tercer - mundista., se alimenta, funciona y produce preponderantemente a base - de petróleo.

El origen del petróleo crudo es la materia orgánica sintetizada por los - vegetales de la cual una pequeña parte es preservada e introducida en - sedimentos. Esta materia, se convierte con el transcurso del tiempo - en petróleo crudo, gas natural y carbón.

El petróleo en el mundo ha sido objeto de comercio cuando menos desde - el año 3000 A. C. La explotación moderna y viable del petróleo se inició, cuando terminó la perforación del pozo Drake en 1859 al noreste de - Pensilvania (1).

Su consumo se intensificó cuando se perfeccionó el motor de combustión - interna, el cual consume derivados del petróleo crudo y gas.

El petróleo es un recurso no renovable, lo que ha motivado conflictos a - nivel internacional, por conseguir su suministro suficiente.

---

(1) El petróleo en México y en el mundo, Ciencia y Desarrollo.  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1979 p. 54

Se pueden definir cuatro categorías de naciones (2).

1) Potencias industriales con escasez de petróleo y necesidad de importar grandes cantidades. Estados Unidos, Japón, Italia, Alemania Occidental, Francia y Brasil.

2) Potencias industriales con petróleo suficiente para sus necesidades. Unión Soviética y República Popular China. Se espera que México y Venezuela alcancen ésta categoría a mediano plazo.

3) Países subdesarrollados y medianamente desarrollados con grandes excedentes de petróleo para la exportación. Argelia, Libia, Egipto, Iraq, Iran, Kuwait, Arabia Saudita, Qatar, Omán, Los Emiratos Arabes Unidos, Indonesia, Nigeria, Trinidad - Tobago y Ecuador.

4) Países subdesarrollados o medianamente desarrollados con una industria petrolera pequeña o inexistente. Esta categoría incluye a la mayoría de las naciones del mundo.

Actualmente los países industrializados importadores de petróleo destinan fuertes cantidades para evitar su dependencia del petróleo, buscando fuentes energéticas sustitutivas como son la energía atómica, la solar y el carbón del cual existen reservas cuantiosas en el mundo.

---

(2) El Petróleo en México y en el mundo.  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 1979 p. 57

México posee reservas suficientes para crecer al ritmo de sus necesidades. Sin embargo se pueden presentar cuellos de botella en la refinación.

El petróleo crudo cae dentro de la clasificación de energía primaria, mediante la refinación se obtienen diferentes derivados como son:

- El gas natural y el combustóleo usados fundamentalmente en la industria.
- Las gasolinas y diesel, cuyo uso se centra en el sector transportes, con un uso limitado en la industria. El diesel se utiliza también en la agricultura.
- Las turbosinas y gasavión utilizados por la aviación.
- Petróleo diáfano, kerosinas y gas licuado de uso doméstico.
- Y otros como asfaltos, lubricantes, parafinas, gas seco, coque de petróleo, grasas, negro de humo. Estos no son usados como energéticos.

## 2.5 LA IMPORTANCIA DE LAS GASOLINAS Y DIESEL EN LOS SECTORES ECONOMICOS DE MEXICO

### 2.5.1 GASOLINAS Y DIESEL EN EL SECTOR TRANSPORTES

El sector transportes es un elemento fundamental en el desarrollo económico del país. Ya que mediante el transporte se permite el traslado de bienes y personas a los diferentes mercados, favorece la creación de industrias (economías externas) y la apertura de nuevas tierras al cultivo.

El consumo de hidrocarburos del sector es de poco más de la tercera parte de la demanda total e incide directamente sobre la demanda de diesel y gasolinas.

Los componentes del sector transportes son: los autotransportes, los ferrocarriles, la aviación, la navegación marítima, los transportes eléctricos como el metro, los tranvías y trolebús.

La gasolina la consumen los vehículos automotores (automóviles, camiones de carga y camiones de pasajeros).

El diesel es utilizado en ferrocarriles, navegación, transporte de carga en general y es de poco uso en automóviles.

Cabe mencionar que el transporte eléctrico masivo ha influido poco en la demanda de gasolinas y diesel, ya que su política de crecimiento no ha sido la de sustituir al transporte individual.

El autotransporte esta compuesto en un 70% de automóviles, el 25% camiones de carga y la proporción restante corresponde a unidades de transporte de pasajeros (autobuses).

Históricamente el consumo de energía del sector corresponde el 88% a vehículos de motor, 5% la aviación, 2.66% el ferrocarril y el resto a la navegación.

Los principales combustibles que sostienen la operación del sector son - las gasolinas y el diesel, entre ambos suministran el 91% del total.

Dentro de los factores que han propiciado el consumo de gasolinas se - citan las siguientes:

- Se ha incrementado el uso de automóviles particulares, debido al - crecimiento del ingreso disponible de grupos sociales de ingresos altos - y medios.
- La falta de integración de las redes de transporte urbano.
- Las deficiencias en la calidad del servicio público de transporte de - pasajeros.
- La insuficiencia de la capacidad de transporte público de pasajeros.
- No ha mejorado la eficiencia media en los automóviles vendidos duran - te los últimos años.
- La saturación de los sistemas de autotransporte público y federal - y el ferroviario, ha propiciado el aumento del transporte inter - urbano - de mercancías realizándose éste en vehículos más ligeros, teniendo como resultado una reducción en la eficiencia en el uso del combustible.
- El precio bajo de las gasolinas.
- Las aglomeraciones de tráfico reduce la eficiencia de Km. recorrido - por litro.

Dentro de los factores que han propiciado el consumo de diesel se citan los siguientes:

- El precio menor del diesel con respecto a la gasolina.
- La reducción de la eficiencia de Km. recorrido por litro, debido a las aglomeraciones de tránsito.
- El crecimiento del transporte público tanto de personas como de mercancías.

#### 2.5.2 GASOLINAS Y DIESEL EN EL SECTOR INDUSTRIAL.

El desarrollo actual del país se ha centrado en el sector industrial, ya que posee una participación elevada dentro del PIB total, con insuficiente capacidad de absorción de mano de obra, ya que en este sector la "modernización" juega un papel importante. Posee en términos generales elevado índice de productividad por hombre ocupado y por unidad de capital utilizado.

Debido al grado de mecanización, que no es similar en todas sus ramas (manufacturas, siderúrgica, construcción, etc.) consume una variedad de energéticos.

El diesel es utilizado preferentemente en las plantas de generación eléctrica privada y las gasolinas industriales (gasolina incolora, gasolventes, gas nafta) es utilizada por sus características de solvente y blanqueador.

### 2.5.3 DIESEL EN EL SECTOR AGRICOLA

La dualidad de la economía mexicana se refleja claramente en el sector agrícola en el que básicamente se encuentran dos tipos de agricultura: la de subsistencia, que se encuentra al margen del progreso agrícola, y la comercial, moderna y eficiente en la que se ha centrado dicho progreso.

Los componentes que determinan el crecimiento de este sector son la superficie y el rendimiento.

La economía comercial, que es la que marca el desarrollo agrícola, ha tenido tasas de rendimiento cada vez mayores, y esto se debe al uso de insecticidas, fertilizantes, semillas mejoradas, a los sistemas de riego y la creciente mecanización, como es el uso de trilladoras, segadoras, tractores, etc., que han sustituido el trabajo muscular humano y a la tracción animal.

Este tipo de máquinas utilizan el diesel como combustible.

La cantidad que demanda el sector agrícola en pequeña el 2.4% del total de energía demandada en el país, y del 11.5% del total de diesel.

### 2.5.4 OTROS SECTORES

La demanda de gasolina en el sector agrícola, es poco significativa, por lo mismo la calidad de la información es mínima, lo mismo se puede decir del consumo de las gasolinas y el diesel en el sector servicios, comercio, etc.

Existe consumo de estos dos energéticos en PEMEX, sin embargo este consumo no siempre muestra tendencias de crecimiento que pudieran ser relacionadas con el comportamiento de la producción, ya que dentro de este concepto, se incluyen las diferencias de inventarios, las mermas, las pérdidas, las maquilas. En estas circunstancias es preferible recurrir a los técnicos que elaboran los planes y programas de producción y expansión de plantas de refinación y petroquímica, de explotación y exploración, de transporte y distribución.

De esta manera resulta innecesario hacer intervenir modelos estocásticos, cuando se tiene información del comportamiento futuro de estas variables.

El consumo futuro de CFE se deriva de sus planes y programas de producción y expansión, lo cual requiere de investigaciones profundas en cuanto a la variación de los caudales en ríos, lo que origina desplazamientos de electricidad de origen hidráulico por la de origen térmico.

## 2.6 LOS ENERGETICOS GASOLINAS Y DIESEL, Y SU IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO DEL PAIS

Las gasolinas y diesel son productos que se obtienen de la refinación del petróleo crudo (1).

---

(1) Actualmente en México se refinan dos tipos de petróleo crudo: El Istmo y el Maya.



Las gasolinas en cuanto a su contenido de carbón es uno de los productos más ligeros, es un producto con alta explosividad. Esta explosividad se crece de manera menos que proporcional al octanaje, cuando las gasolinas automotrices son bajas de octano pasan por el proceso de etilización en el cual se les agrega tetraetilo de plomo, para que alcancen el octanaje requerido.

Los procesos a los que se somete el crudo para obtener gasolinas son básicamente el de desintegración catalítica, polimerización y reformación.

Existen básicamente dos tipos de diesel, el nacional, que contiene azufre y el especial el cual se endulsa (se le separa el azufre) (2).

El diesel básicamente se obtiene a partir de los procesos de destilación y desintegración catalítica, el diesel especial tiene como proceso extra el de purificación en el cual se separa el azufre y otros contenidos ajenos.

En la refinación de la mayor parte de los procesos son físicos (presión y temperatura) a excepción de las reacciones catalíticas (acelerar reacciones y añadir característica al producto).

La economía los enfoca desde dos puntos de vista: como un bien de consu

---

(2) El azufre es corrosivo de los metales.

mo, elemento del bienestar y como insumo, ingrediente de la producción.

Su consumo ha sido creciente en la medida en que el país se ha "modernizado". Actualmente su participación es del 40% del total de hidrocarburos (crudo y gas natural) consumidos en el país (1).

Desde 1960 Petróleos Mexicanos ha comercializado diferentes tipos de gasolinas (diferente octanaje) para consumo en automotores: mexolina, supermexolina, gasolmex 90, pemex 100, nova y extra.

Y las gasolinas industriales han sido básicamente las mismas: gasolina incolora, gasolvente y gas nafta.

El diesel no ha tenido modificaciones significativas.

De manera general se puede decir que el consumo de estos energéticos es bajo en una etapa inicial del desarrollo económico, su crecimiento es menor que el Producto Interno Bruto Total (PIB) ya que la mecanización es escasa. En etapas intermedias de desarrollo ocurren cambios bruscos y se intensifica su utilización sustituyendo a otras formas de abastecimiento por lo que su demanda crece más rápidamente que el PIB.

---

(1) Otros hidrocarburos son gas natural, combustóleo; consumido básicamente por la industria. Gas licuado y kerosinas de uso básicamente doméstico. Turbosinas y gasavión consumidos en la aviación. Existen derivados no energéticos: asfaltos, grasas, lubricantes, parafinas - etc.

Al lograrse un grado de desarrollo y al estabilizarse la estructura de los diversos sectores económicos, crece en forma menos que proporcional al PIB debido a que se utilizan con mayor eficiencia.

Actualmente son bienes típicos de nuestra sociedad, su efecto económico y social es mayor que su costo neto, la carencia de ellos o una oferta deficiente ocasionaría trastornos al desarrollo cotidiano de la nación.

De aquí la importancia de prever su oferta adecuada a las necesidades del país.

Para llevar a cabo un programa de oferta de estos energéticos, es imprescindible conocer su demanda futura con una anticipación de 6 a 8 años. (1)

Una manera (2) de prever la demanda nacional es conocer la demanda futura de los sectores económicos de mayor consumo.

## 2.7 POLITICA DE COMERCIALIZACION.

La introducción al mercado de las gasolinas y diesel se hace a través de agencias (gasolineras) autorizadas por Petróleos Mexicanos (PEMEX).

De aquí que PEMEX tenga el control total de la oferta - - -

(1) La construcción de una refinería prototipo como la de Tula lleva de 5 a 7 años.

(2) Otra forma es elaborando el pronóstico de la demanda regional ó del global nacional, ya sea por producto ó agrupándolos.

( Monopolio ) ( 3 ).

Dentro del programa de fomento al desarrollo económico del país, el gobierno federal a utilizado básicamente, tres políticas: la asignación de recursos, la impositiva y la comercial ( 4 ).

Dentro de la política de asignación de recursos se encuentra la creación de una infraestructura de apoyo a los sectores económicos del país, el disponer de energía suficiente, además de que diferentes insumos han sido proporcionados con un margen de subsidio, es decir a precios inferiores a sus costos marginales.

En consecuencia la oferta de gasolinas y diesel ha sido suficiente y además a un precio bajo, el cual permaneció invariable a precios corrientes en el periodo 1953 - 1973 y en precios reales tuvo un decremento motivado por la inflación.

Actualmente la política de precios subsidiados de los hidrocarburos ha encontrado diferentes críticas, una de ellas es que no permitió el desarrollo autóctono de PEMEX, el cual ha tenido que recurrir al financiamiento externo, otra crítica crucial es de que ha propiciado el derroche de estos energéticos.

---

( 3 ) Las importaciones de particulares son insignificantes y se encuentran agregadas a los datos de consumo de los diferentes sectores.

( 4 ) Solís Leopoldo, La Realidad Económica Mexicana, pp. 123

En México se derrocha la energía. Su uso aquí por unidad de producción es el doble que en países industrializados como Japón y Francia.

El consumo de gasolinas ha alcanzado en México una tasa de crecimiento del orden del 15% anual, tasa muy superior a la de la gran mayoría de los países del mundo.

De continuar con este crecimiento, se corre el riesgo de llegar al límite de la capacidad de refinación, dándose así el absurdo de que un país, con una reserva abundante en hidrocarburos tuviera que importar gasolinas.

El subsidio que otorga PEMEX a la sociedad mexicana, vía bajos precios, es aproximadamente de 300,000 millones de pesos anuales, de esta cantidad más de la mitad corresponde a gasolinas y diesel. La venta en el país de los productos que se obtienen de un barril de petróleo fluctúa alrededor de la cuarta parte del precio de un barril de crudo cuando éste se exporta.

En las zonas fronterizas se consume la cuarta parte de las gasolinas del país, su tasa de crecimiento es del doble que la nacional.

Esta situación ha llevado al estado mexicano a implantar una política de racionalización del consumo de energía, mediante el incremento de los precios.

Ya que los precios bajos alentan el uso ineficiente de los combustibles, la adopción de tecnologías intensivas en el uso de estos, merman la posición financiera de la industria petrolera, y dada la porosidad de las fronteras del país se propicia el consumo realizado por vehículos extranjeros y se alienta el contrabando.

El incremento en los precios debe considerar:

- El 85% del gasto en transporte individual lo realiza el 20% de las familias de más altos ingresos del país.
- El autotransporte público federal (1) es el modo predominante de transporte, ya que ha movilizadado en los últimos años al 96% de pasajeros transportados, y al 80% de la carga que se traslada por vía terrestre.
- Incrementos bruscos ocasionan desajustes sociales que promueven inestabilidad interna.
- Es un recurso no renovable.

La manera en que se ha de llevar a cabo el incremento de precios no ha tenido aceptación unánime. Una es la de incrementarlos mensualmente en una proporción baja; otra es la de llevar a cabo revisiones periódicas de tal manera que el precio real de las gasolinas y diesel sea en 1990 el 70% del precio internacional.

(1) El autotransporte público federal es el servicio que se presta para el traslado de personas y bienes en caminos de jurisdicción federal según regulaciones, normas y tarifas establecidas por el estado.

## C A P I T U L O III

### MODELO ECONOMETRICO DE LA DEMANDA DE GASOLINAS Y DIESEL

#### 3.1 I N F O R M A C I O N

La información estadística del sector energético es insuficiente y contradictoria ya que diferentes fuentes ofrecen datos distintos para conceptos iguales. Esto obliga al analista a discernir acerca de que fuentes usar así como a elaborar estimaciones sobre diferentes variables, y a la reconstrucción de información por diferencias de tipo conceptual. Este caso se presenta en la información sobre la demanda sectorial.

Para obtener datos sobre estas variables se recurrió a los censos tanto económicos como poblacionales, al muestreo e información de los registros de ventas y contables de PEMEX.

Sin embargo, aún con estas limitaciones, proporciona datos que permiten conocer diferentes características a nivel agregado del comportamiento de los sectores agrícola, industrial y transportes (1).

Las unidades en que se trabaja la demanda es el metro cúbico de petróleo crudo equivalentes (MCPCE) este es el poder calorífico de un metro de petróleo crudo del tipo que normalmente se trabaja en el país.

---

(1) La labor fue hecha por la Subdirección de Planeación Económica e Industrial del Instituto Mexicano del Petróleo.

La equivalencia es de un metro cúbico de gasolina es de 1.01 MCPCE, -  
y el de diesel es de 1.15 MCPCE.

Se adoptó esta unidad de medida debido a que los estudios de energía -  
generalmente la usan.

### 3.2 IDENTIFICACION

Cada modelo sectorial consiste de una sola ecuación por lo que la forma -  
reducida es exactamente igual a la forma estructural y de esta manera -  
el problema de la identificación no se presenta.

### 3.3 ESTRUCTURA DEL MODELO ECONOMETRICO DE LA DEMANDA SECTORIAL

El período histórico es de 21 años de esta manera, pese a los trastor -  
nos que pudieran haber ocurrido durante el periodo, se considera que -  
han captado la estructura subyacente, y de esta manera las proyecciones  
llevadas a cabo representan la continuación de una tendencia que difícil -  
mente pueda sufrir un cambio profundo en cuando a la estructura del -  
consumo.

Las fuentes de información utilizadas son las siguientes: El ingreso -  
se tomó de la "Economía Mexicana, en cifras 1982", de Nacional Finan -  
ciera; el consumo de los energéticos, se tomó del volumen II de "Los -  
Energéticos", y de "La demanda de productos de la Industria Petrolera"  
editados en 1975 y 1981 por el "Instituto Mexicano del Petróleo", y los -



precios del "Anuario estadístico de PEMEX" editado en 1983.

El método de estimación utilizado es el de mínimos cuadrados ordinarios, se utilizó el paquete estadístico "STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES", que se encuentra instalado en la máquina "UNIVAC" del "Instituto Mexicano del Petróleo".

El reporte que emite este paquete incluye, estimadores de parámetros, coeficiente de correlación múltiple coeficiente de determinación, coeficiente de correlación ajustada, error estandar de la estimación, varianzas y medios de variables, prueba Durbin - Watson y gráfica de residuales.

Se elaboraron dos programas en lenguaje "FORTRAN" uno para la prueba de homocidadad de Bartlett y otro para la prueba de normalidad de Lilliefors.

Para llevar a cabo el pronóstico, fue necesario tener expectativas, del comportamiento de las variables explicativas, para lo cual se consideraron las declaraciones que, a través de diarios del país hicieron directivas de las secretarías de estado, SPP y del congreso del trabajo, así como pronósticos elaborados por el modelo de "Warton".

### 3.4 MODELO ECONOMETRICO

La teoría económica considera a la demanda ( $Q_d$ ) una función del precio ( $P$ ), de los ingresos ( $Y$ ), de los gastos ( $T$ ), del precio de los bienes

sustitutos ( $P_s$ ) y del precio de los bienes complementarios ( $P_c$ ), es decir:

$$Q_d = f(P, Y, T, P_s, P_c)$$

Sin embargo por razones de simplificación y conveniencia la mayor parte de los análisis en las teorías de demanda se supone que el precio y el ingreso son las variables primarias y las otras son variables secundarias, que pueden ser consideradas constantes en el corto plazo.

Otro elemento que influye en la demanda de este producto es el cambio tecnológico en el proceso en que son utilizados, sin embargo el efecto de cambio tecnológico es difícil de cuantificar a nivel macro y en particular en el caso de las gasolinas y diesel en donde las políticas de conservación y ahorro de energía se han practicado parcialmente.

Este trabajo no incluye ecuaciones de precios, ya que estas no se fijan de acuerdo a las leyes de oferta y demanda ó al costo de la materia prima utilizada, ni al costo del proceso de producción; más bien son fijados de acuerdo a elementos extraeconómicos, tales como las relaciones de fuerza entre los principales interesados: empresa productora, empresas consumidoras y consumidores individuales, así como a las políticas de bienestar social establecidas por el estado.

No se incluyen ecuaciones de oferta ya que ésta no altera a la demanda, debido a que la política del estado mexicano ha sido la de satisfacerla ya sea con producción nacional, importaciones y maquila.

Se puede decir que el comportamiento de la oferta externa está determinado por factores de tipo técnico, recursos humanos, financieros y las prioridades de inversión nacional.

En caso de desear conocer la producción externa a futuro existen en PEMEX planes y programas de la expansión de este sector.

Las ecuaciones de demanda en los diferentes sectores se trabajaron en los precios constantes, es decir las variables que se cuantifican en unidades monetarias, como son los precios corrientes y el ingreso, fueron divididas por el índice de precios del sector. Con esto se elimina el efecto de inflación ó deflación de cada periodo, es decir la ecuación establece la relación sin el efecto de la pérdida o ganancia de la capacidad adquisitiva de la moneda, con lo que se establece una relación más real entre la demanda y el precio (constante a 1960) de la gasolina y el diesel.

### 3.5 ECUACIONES

Las ecuaciones estimadas son las siguientes:

Gasolina Sector Transportes

$$D_G = 4384.12 + 0.04152 \frac{Y}{I_P} - 2962.21229 \frac{P_G}{I_P} + 14802.74357 \frac{P_D}{I_P}$$

11.263
2.231
2.472

R múltiple .99489

R cuadrada ajustada .98868

R cuadrada .98981

Error estandar 433.0945

F 550.263

N 21

D.W. Calculada 1.37082

D.W. de tablas al .05 de  
significancia  $D_L = 1.00$   
.01 de significancia

$DL = .77$   $DU = 1.41$

Lilliefors (máxima distancia)

Lilliefors en tablas 0.19

### Correlación entre variables

	$D_G$	$Y/I_P$	$P_{D/I_P}$	$P_{G/I_P}$
$D_G$	1.0000	.99197	-.93378	-.69816
$Y/I_P$	.99197	1.0000	-.95690	-.66910
$P_{D/I_P}$	-.93378	-.95690	1.0000	.67156
$P_{G/I_P}$	-.69816	-.66910	.67156	1.0000

### Homoscedasticidad

Grupo	S
1960 - 1966	30598.3
1967 - 1973	8975.5
1974 - 1980	43701.1

chi - cuadrada calculada 3.49

chi - cuadrada en tablas 0.05  
de significancia 5.99

$D_G$  = Demanda de gasolina

$I_P$  = índice de precios

$Y$  = Ingreso disponible

$P_D$  = Precio del diesel

$P_G$  = Precio de la gasolina

El valor de Durbin - Watson se encuentra en la zona de indeterminación - por lo que no se puede asegurar la ausencia de autocorrelación.

Los signos de las variables en la ecuación coinciden con la teoría econó - mica, ya que incrementar los precios de la gasolina ( $P_G$ ), provocan un - retraimiento de la demanda e incrementar el ingreso ( $Y$ ) o el precio - del bien sustituto, el diesel ( $P_D$ ) provoca un mayor consumo y viceversa.

La prueba de Lilliefors muestra que la hipótesis de normalidad de los - errores no se rechaza.

La prueba de Bartlett, muestra que la hipótesis de homoscedasticidad - no se rechaza.

La correlación entre el precio del diesel y el ingreso es alta, sin embar - go es espúrea ya que en el sentido económico no existe relación entre ellas.

Los valores de  $t$  muestran que las variables explicativas son significativas al 5%.

En el pronóstico de este sector fue necesario tener los valores esperados - de 1983 y 1984 del ingreso disponible y de la inflación. El ingreso - disponible se le supuso un crecimiento de cero en 1983 y del 10% en 1984 - y a la inflación de 64% en 1983 y de 50% en 1984.

El precio de la gasolina se obtuvo mediante el promedio de los precios - de los diferentes tipos de gasolinas en cada periodo ponderados por su - volumen de ventas.

$$P_G = \frac{\sum_{i=1}^n P_i V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

## Diesel Sector Transportes

$$D_D = 398.15604 + 0.662481 Y_T/L_T - 5333.07917 P_D/L_T + 1013.9453 P_G/L_T$$

23.064                      2.728                      2.494

R Múltiple .99798                      R cuadrada ajustada .99552

R cuadrada .99597                      Error estandar 181.16864

F 1401.17196                      N 21

D.W. Calculada 1.82309 D.W. de tablas al .05 de significancia

$$D_L = 1.00 \quad D_U = 1.68$$

Lilliefors (máxima distancia) 0.13 Lilliefors en tablas 0.19

## Correlación entre variables

	$D_D$	$Y/I_P$	$P_D/I_P$	$P_G/I_P$
$D_D$	1.000	.99682	-.89302	-.16897
$Y/I_P$	.99682	1.0000	-.88213	-.19272
$P_D/I_P$	-.89302	-.88213	1.0000	.35456
$P_G/I_P$	-.16897	-.19272	.35456	1.0000

## Homoscedasticidad

Grupo	S
1960 - 1966	739.8
1967 - 1973	672.7
1974 - 1980	12910.5

chi cuadrada calculada 16.8 chi cuadrada en tablas al 0.001 de confianza 13.8

$D_D$  : Demanda de Diesel

$Y_T$  = Ingreso del Sector Transportes  $I_P$  = Índice de precios

$P_G$  : Precio de la gasolina  $P_D$  : Precio del diesel

El valor de D.W. es superior al D.U. de tablas al .05% de significancia - por lo que no se rechaza la hipótesis de independencia en los errores.

Los signos de las variables en la ecuación concuerdan con la teoría económica.

La prueba de Lilliefors muestra que la hipótesis de normalidad no se rechaza.

La prueba de Bartlett indica que la hipótesis de homoscedasticidad se rechaza. El grupo que ocasiona el problema es el de 1974 - 1980, la etapa en que el precio del diesel y la gasolina sufrieron incrementos después de que prácticamente no habían variado, y la decisión por parte de los consumidores en cuanto a que combustible utilizar, era definida.

Se intentaron las pruebas de heteroscedasticidad aplicando los siguientes supuestos

$$1) E(u_i^2) = \sigma^2 P_{D_i}$$

$$2) E(u_i^2) = \sigma^2 P_{G_i}$$

$$3) E(u_i^2) = \sigma^2 P_{G_i}$$

$$4) E(u_i^2) = \sigma^2 P_{G_i}$$

$$(i = 1, \dots, T)$$

Sin embargo, debido a que la heteroscedasticidad no tiene un método que permita detectarla y corregirla con certeza (1).

Se presentan los siguientes problemas:

La hipótesis (1) y (2) se encontraron ecuaciones que poseen de nuevo (heteroscedasticidad); el supuesto 3 dió lugar a signos diferentes de los indicados por la teoría económica y el supuesto 4 provocó autocorrelación alta.

Por este motivo se prefirió utilizar la ecuación que se presenta además de la pérdida de la homoscedasticidad, no afecta la propiedad de insesgamiento de los estimadores, lo que si afecta es a su varianza y esto ocasiona que los estimadores ya no sean de mínima varianza, lo que sobre valua a las pruebas. t de significancia de los parámetros (2).

El problema de multicolerealidad no es severo.

En el pronóstico de esta ecuación fue necesario tener los valores esperados para 1983 y 1984 del ingreso del sector y de la inflación.

El crecimiento del ingreso en 1983 se supuso de cero y para 1984 de 21% y la inflación se consideró de 87% en 1983 y de 50% en 1984.

El valor de D.W. se encuentra en la zona de indiferencia por lo que no

---

(1) Gujarati, Damodar, *Econometría Básica*, pp. 204.

(2) Gujarati, Damodar, *Econometría Básica*, pp. 193



puede afirmarse que exista autocorrelación residual.

Esta ecuación no incluye precio ya que cuando se consideró, este apareció con signo positivo lo es contrario a la teoría económica.

La prueba de Lilliefors muestra que la hipótesis de normalidad no se rechaza.

La prueba de Bartlett indica que la hipótesis de homoscedasticidad no se rechaza.

En el pronóstico de esta ecuación fue necesario tener los valores esperados para 1983 y 1984, tanto del ingreso como de la inflación de sector. Se considera crecimiento cero en 1983 y de 0.4% en 1984 para el ingreso y la inflación en 1983 de 52% en 1984 también de 52%.

#### Gasolina Sector Industrial

$$D_G = 52.63272 + 0.00021 Y_{I/I_1}$$

R Múltiple .54862

R cuadrada ajustada .30099

R Cuadrada .30099

Error Estandar 11.67847

F 8.181

N 21

D.W. calculada 2.89301 D.W. en tablas al .01 de significancia 4 - DU = 2.84,

Lilliefors (máxima distancia) 0.13

Lilliefors en tablas 0.19

#### Correlación entre variables

	$D_G$	$Y_{I/I_1}$
$D_G$	1.000	.54862

$Y_I/I_I$  .54862 1.000

### Homoscedasticidad

Grupo	S
1960 - 1966	32.7
1967 - 1973	26.0
1974 - 1980	2.8

chi cuadrada calculada 8.3 chi-cuadrada en tablas al .01 de 9.21

$D_G$  : Demanda de gasolina

$Y_I$  : Ingreso del sector industrial

### Diesel Sector Industrial

$$D_D = 111.90806 + 0.00574 Y_I/I_I - 37.81807 P_D/I_I$$

3.168                      .031

R Múltiple .93512                      R cuadrada ajustada .86785

R cuadrada .87445                      Error Estandar 83.83872

F .86785                      N 21

D.W. Calculada .43944 D.W. en tablas al .01 de significancia

$$DL = .89 \quad DU = 1.27$$

Lilliefors (máxima distancia) .11 Lilliefors en tablas 0.19

### Correlación entre variables

	$D_D$	$Y_I/I_I$	$P_D/I_I$
$D_D$	1.0000	.93512	-.89891
$Y_I/I_I$	.93512	1.0000	-.95832
$P_D/I_I$	-.89891	-.95832	1.0000

## Homoscedasticidad

Grupo	S
1960 - 1966	321.6
1967 - 1973	187.9
1974 - 1980	724.7

chi - cuadrada calculada 4.5 chi cuadrada en tablas al .05 es de 5.99

$D_D$  = demanda de diesel industrial

$Y_I$  = ingreso del sector industrial

$P_D$  = precio del diesel

$I_I$  = indice de precios del sector industrial

El valor de D.W. indica la existencia de autocorrelación de primer orden.

Se intentó la corrección (1) bajo el supuesto de que  $\mu_t = \rho\mu_{t-1} + v_t$  y

$P = 1 - \frac{DW}{2}$ , sin embargo resultó peor el remedio ya que presenta -  
signo positivo en el precio, por lo que se prefirió la ecuación que se -  
presenta.

Los signos de la ecuación están de acuerdo con la teoría económica.

La correlación entre el precio y el ingreso es alta sin embargo es espúrea, ya que en el sentido económico no existe relación entre ellas.

En el pronóstico se considera un crecimiento del ingreso en 1983 de cero

---

(1) D. Gujarati, Econometría básica pp. 235

y en 1984 de 0.4%, y la inflación del sector en 1983 se consideró de 52% y en 1984 también del 52%.

#### Diesel Sector Agrícola

$$D_D = -1960.4704 + 0.13625 \frac{Y_A}{I_T} - 15.72617 \frac{P_D}{P_T}$$

3.6                      0.06

R Múltiple .89885	R cuadrada ajustada .79781
R cuadrada .80792	Error Estandar 58.6879
F 37.85635	N 21

D.W. calculada .86469 D.W. en tablas al .01 de significancia

Lilliefors (Máxima distancia) 0.13 Lilliefors en tablas 0.19

#### Correlación entre variables

	$D_D$	$Y_A/I_T$	$P_D/P_T$
$D_D$	1.0000	.89883	-.18300
$Y_A/I_T$	.89883	1.000	-.19755
$P_D/P_T$	.18300	.19755	1.000

#### Homoscedasticidad

Grupo	S
1960 - 1966	6790.0
1967 - 1973	241.8
1974 - 1980	2911.6

chi cuadrada calculada 12.1 chi cuadrada en tablas al .001 es de 13.8

$D_D$  : Demanda de diesel sector agrícola

$Y_A$  : Ingreso del sector agrícola

$P_D$  : Precio del diesel

$P_r$  : Precio tractores

Los valores  $t$  indican que la variable de ingreso es significativa al .05 de significancia y la relación de precios del diesel y tractores no lo es, esto se debe a que la demanda de este combustible no es elástica con respecto al precio.

El valor de D.W. indica la existencia de autocorrelación residual de primer orden. Por lo que se efectuó la corrección sin embargo el pronóstico con la ecuación corregida muy bajo por lo que se prefirió la ecuación que se presenta.

Los signos de la ecuación están de acuerdo a la teoría económica.

No existe colinealidad entre las variables.

La prueba de Lilliefors muestra que no existe tendencia para rechazar la hipótesis de normalidad.

En el pronóstico se consideró que el ingreso del sector creció en 1983 en 0% y en 1984 de 20%. La inflación se consideró que en 1983 fue de 52%, al igual que en 1984.

**3.6 PRONOSTICOS**

58

**DEMANDA DE DIESEL  
MILES DE MCPCE**

	<b>Sector Industrial</b>	<b>Sector Transportes</b>	<b>Sector Agrícola</b>
1981	1,099	10,297	1,737
1982	1,083	9,840	1,884
1983	1,072	7,226	1,675
1984	1,065	8,336	1,739
TC	-1.0%	-6.8%	0.0%

**DEMANDA DE GASOLINA  
MILES DE MCPCE**

	<b>Sector Transportes</b>	<b>Sector Industrial</b>
1981	19,261	89
1982	19,429	88
1983	22,507	88
1984	26,010	89
TC	11.37%	0.0

## CONCLUSIONES

Como puede observarse en el cuadro (3.6) la tasa de crecimiento de la demanda de los sectores aquí contemplados es menor en el periodo proyectado (1981 - 1984) que en el periodo histórico (1960 - 1980), a excepción de la demanda de gasolina en el sector transportes, sin embargo en los 4 últimos años históricos 13.1% es mayor que en el pronóstico.

Esta reducción en la demanda se debe básicamente a la retracción de la economía y en menor proporción al incremento en los precios, esto se concluye al observar las "t" calculadas de las variables de cada ecuación.

Esto se debe a que estos combustibles son consumidos por equipo, cuya adaptación al consumo de otros energéticos más económicos y eficientes requiere de periodos prolongados de tiempo y también existen limitaciones para poder sustituir este equipo, por otro que emplee otro tipo de energéticos.

En el sector transportes es en donde se presenta el "cuello de botella", que pudiera trastornar a la economía nacional, ya que poco más de la tercera parte de los hidrocarburos es consumido por este sector y el 91% de esta energía corresponde a gasolinas y diesel.

Este consumo elevado se debe a que en México se ha puesto énfasis especial en solventar la problemática del transporte en todas sus ramas y

además existe la tendencia al uso masivo del automóvil particular principalmente en las zonas urbanas.

En el sector industrial, el consumo de gasolinas se modificará de acuerdo al desarrollo de este sector, ya que en los procesos en que se usa como solvente no existe actualmente un sustituto de ésta.

Sin embargo el diesel en el largo plazo, su consumo tenderá a decrecer ya que es usado en plantas de generación de electricidad privadas y estos serán sustituidos por el abastecimiento de la C. F. E.

El consumo de diesel en el sector agrícola es muy pequeño, esto se debe a que la agricultura es poco tecnificada en el país.

Se puede decir que el precio actualmente, no es una variable que posea un efecto considerable en el consumo de estos energéticos, para que esto suceda es necesario que se dé el cambio tecnológico en el equipo que los utiliza, así como el incrementar los precios drásticamente y permanentemente, además de que se comercialice la utilización de otros equipos y energéticos sustitutos.



## BIBLIOGRAFIA

Barbancho, Alfonso.- Fundamentos y Posibilidades de la econometría  
4 a. edición. Ed. Ariel, Barcelona, 1977.

Clement, Pool, Carrillo.- Economía, 2a. edición,  
Mc Graw - Hill, México, 1982

Conacyt. - El Petróleo en México y en el Mundo, 1979.

Dagum, Camilo. - Introducción a la econometría, 8ava. edición,  
México, Edit. Siglo XXI, 1981

Gujarati, Damodar.- Econometría, 1a. edición,  
Mc Graw - Hill, México, 1978.

I. M. P. Energéticos. Vol. I, 1974

I. M. P. Energéticos. Vol. II, 1975

Intriligator, Michel D.- Econometric Models, Techniques & Applications  
Prentice - Hall, Inc. Engle Wood Cliffs, N. J., 1978.

Johnston, J., Econometric Methods, 2a. edición  
Ed. Mc Graw - Hill, New York, 1972

Nacional Financiera, Economía Mexicana en Cifras, 1982.

**PEMEX. - Anuario Estadístico, 1983**

**Samuelson, Paul, Curso de Economía Moderna,**

**2 a. edición, Aguilar, Madrid, 1975**

**Wallis, Kenneth, Introducción a la Econometría**

**1a. edición, Alianza, Madrid, 1976**

**A N E X O**

CUADRO 1

INDICES DE PRECIOS  
1960 = 100

	Sector Industrial	Sector Agrícola	Sector Transportes	Nacional
1960	100.0	100.0	100.0	100.0
1961	102.1	109.2	101.0	103.4
1962	105.3	114.2	100.3	106.5
1963	109.3	119.4	101.0	109.9
1964	112.5	124.7	105.6	116.1
1965	117.8	124.2	111.5	118.7
1966	121.3	123.8	108.9	123.4
1967	125.7	127.8	110.9	127.0
1968	128.7	129.3	109.2	129.9
1969	133.2	133.1	110.3	134.2
1970	138.1	140.6	111.5	141.2
1971	144.0	143.2	114.5	148.7
1972	151.5	156.3	127.3	156.1
1973	166.4	208.7	132.6	174.9
1974	211.3	264.8	157.9	216.5
1975	245.5	321.0	194.9	249.3
1976	298.6	411.2	227.6	288.8
1977	403.2	506.9	327.9	372.2
1978	464.5	599.1	387.3	437.3
1979	562.8	929.5	452.7	516.8
1980	724.2	1,177.6	571.8	653.6
1981	891.8	1,696.9	700.0	828.0
1982	1,415.8	2,579.3	1,103.0	1,341.9

Fuente: Nacional Financiera, economía mexicana en cifras 1983

**CUADRO 2**

**DEMANDA DE GASOLINAS  
MILES DE MCPCE**

	<b>Sector Industrial</b>	<b>Sector Transportes <sup>1/</sup></b>
1960	57	4,551
1961	59	4,586
1962	57	4,673
1963	58	4,846
1964	63	5,240
1965	71	5,473
1966	100	5,883
1967	53	6,413
1968	87	7,004
1969	51	7,633
1970	71	8,217
1971	61	8,804
1972	63	9,562
1973	63	10,548
1974	76	10,876
1975	78	11,154
1976	84	11,991
1977	76	12,597
1978	83	13,757
1979	80	15,953
1980	91	18,192
TC	2.37%	7.17%

1/ Este sector incluye consumo privado.

FUENTE: IMP Demanda de Productos de la Industria Petrolera. 1981  
IMP Demanda Sectorial. Energéticos Vol. II, 1975.

CUADRO 3

DEMANDA DE DIESEL  
MILES DE MCPCE

	Sector Industrial	Sector Transportes	Sector Agrícola
1960	301	1,514	265
1961	312	1,612	305
1962	327	1,787	330
1963	360	1,962	405
1964	443	2,278	454
1965	480	2,308	512
1966	559	2,507	530
1967	585	2,602	594
1968	596	3,102	615
1969	542	3,518	648
1970	499	3,937	695
1971	558	4,107	731
1972	500	4,663	742
1973	532	5,281	750
1974	678	5,952	1,001
1975	737	6,571	1,093
1976	749	7,274	1,196
1977	857	7,894	1,316
1978	934	8,354	1,457
1979	1,028	9,015	1,633
1980	1,074	9,697	1,722
TC	6.56%	9.73%	9.81%

Fuente: Imp. Demanda de Productos de la Industria Petrolera, 1981  
Imp. Demanda Sectorial, Energéticos, Vol. II, 1975

**CUADRO 4**  
**INGRESO DE LOS SECTORES**

	<b>Agricultura</b>	<b>Industria<sup>1/</sup></b>	<b>Transporte</b>	<b>Ingreso Nacional Disponible</b>
1960	14,790	37,343	4,222	139,956
1961	15,156	38,863	4,354	146,959
1962	16,187	40,950	4,514	153,718
1963	16,981	44,842	4,914	165,846
1964	18,738	52,283	5,252	185,934
1965	19,921	56,214	5,306	197,612
1966	20,214	61,854	5,737	210,967
1967	20,185	66,718	6,004	223,750
1968	20,489	73,141	6,644	241,725
1969	20,145	79,294	7,081	258,472
1970	21,140	85,502	7,577	273,541
1971	21,517	87,342	8,008	279,854
1972	20,955	95,697	8,615	301,995
1973	21,389	105,396	9,452	326,166
1974	22,079	111,965	10,483	345,308
1975	21,931	116,099	11,259	359,604
1976	21,860	119,182	11,608	381,495
1977	23,281	122,068	12,124	398,491
1978	24,566	133,833	13,454	429,756
1979	23,706	146,583	14,796	545,104
1980	25,609	160,231	16,369	601,106
1981	27,669	173,978	18,120	646,606
1982	26,864	170,494	17,431	625,748

Fuente: Nacional Financiera, Economía Mexicana en Cifras, 1983

1/ No incluye el ingreso por concepto de la energía.

