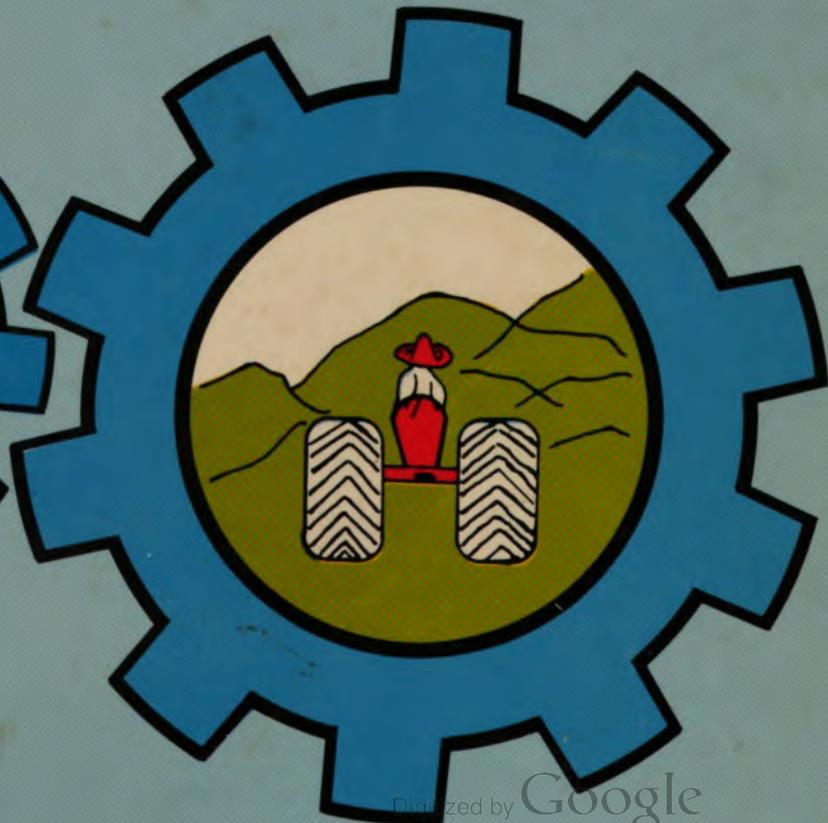


# ECONOMIA Y ENERGIA EN COSTA RICA

Bases para el planteamiento de alternativas AGROENERGETICAS

*Pedro Cussianovich  
Juan Antonio Aguirre*





# ECONOMIA Y ENERGIA EN COSTA RICA

Bases para el planteamiento de alternativas AGROENERGETICAS

**Pedro Cussianovich** *Ingeniero Agrónomo*

*Especialista en Investigación Agroenergética, Comité de Trópicos  
Subdirección General Adjunta de Desarrollo Rural*

**Juan Antonio Aguirre** *Ph.D.*

*Jefe División Elaboración de Proyectos  
Subdirección General Adjunta de Coordinación Externa*



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

COMITE DE TROPICOS Y DIVISION DE AGROENERGIA - SAN JOSE, COSTA RICA - 1982

© Pedro Cussianovich y Juan Antonio Aguirre  
© para esta edición, IICA, 1982

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra sin permiso del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Levantado de texto: María Rivers de Quirós  
Diseño de la cubierta: Guillermo Marín M.  
Editor de la Serie: Rodolfo Chena G.

00000430

**IICA  
PM-313**

**Cussianovich, Pedro**

**Economía y energía en Costa Rica : bases para el planteamiento de alternativas agroenergéticas / [Por] Pedro Cussianovich [y] Juan Antonio Aguirre. — San José, Costa Rica : IICA, 1982.**

**vii, 81 p. — (IICA : Serie publicaciones misceláneas no. ; 313)**

**ISSN 0534-5391**

**1. Política energética — Costa Rica. 2. Energía en agricultura — Costa Rica. 3. Costa Rica — Energía. I. Aguirre, Juan Antonio, coaut. II. Título. III. Serie.**

**AGRIS P05**



**DEWEY 333.79097286**

**SERIE PUBLICACIONES MISCELANEAS No. 313**

La Serie de Publicaciones Misceláneas tiene como objetivo proporcionar información sobre temas relacionados con las acciones hemisféricas del IICA.

**San José, Costa Rica, 1982**

## CONTENIDO

	Página
Contenido	i
Lista de Cuadros	iii
Lista de Anexos	iv
Prólogo	v
Justificación	vii
<b>CAPITULO I. Metodología</b>	<b>1</b>
1.1 Ambito del estudio	1
1.2 Estructura	2
1.3 Priorización energética	2
1.3.1 Primera aproximación	2
1.3.2 Segunda aproximación	4
1.4 Factores que determinan la priorización	6
1.5 Recopilación y fuentes de la información	7
<b>CAPITULO II. Oferta energética</b>	<b>11</b>
2.1 Consideraciones generales	11
2.2 No hidrocarburos	12
2.3 Hidrocarburos	19
2.4 Primera aproximación	28
<b>CAPITULO III. Energía y economía</b>	<b>31</b>
3.1 Una función económica energética para el crecimiento del PIB	31
3.1.1 El diesel, necesidad energética	31
3.1.2 La gasolina, carga energética	34
3.2 Costo energético	36
3.2.1 Hidrocarburos y divisas	36
3.2.2 El costo total	40
3.3 Segunda aproximación	41
3.4 La dimensión económica energética	43
3.4.1 Una aplicación de la función de crecimiento del PIB	43



	Página
<b>CAPITULO IV. Aceleradores de la Coyuntura Energética</b>	46
<b>4.1 Consumo energético</b>	46
4.1.1 Geográfico	46
4.1.2 Sectorial	49
4.1.3 Parque vehicular	56
<b>4.2 Producción Nacional de Hidrocarburos</b>	61
4.2.1 Consideraciones básicas	61
4.2.2 Variaciones de su estructura	62
4.2.3 Criterios de decisión	64
<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>	69
<b>Bibliografía</b>	
<b>Anexos</b>	



## LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1 Energía eléctrica: oferta y demanda energética	12
2 Carbón mineral y coque: oferta y demanda energética	14
3 Residuos vegetales: oferta y demanda energética	16
4 Leña: oferta y demanda energética	17
5 Carbón de leña: oferta y demanda energética	18
6 Petróleo: oferta y demanda energética	21
7 Gas licuado: oferta y demanda energética	23
8 Gasolina : oferta y demanda energética	24
9 Kerosene y jet-fuel: oferta y demanda energética	25
10 Diesel oil: oferta y demanda energética	27
11 Fuel oil: oferta y demanda energética	28
12 Resúmenes de los análisis de regresión para los modelos de crecimiento del Producto Interno Bruto	32
13 Valor de las importaciones de petróleo, diesel y gasolina y participación porcentual de cada uno en el valor total de las importaciones de hidrocarburos	38
14 Costo promedio de la oferta de petróleo, diesel y gasolina	40
15 Consumo de derivados del petróleo según área geográfica	47
16 Parque vehicular de Costa Rica según área geográfica	48
17 Costos promedios de producción, precios de distribución y de consumo para el diesel y la gasolina	51
18 Consumo sectorial de gasolina, diesel y fuel oil, 1970 y 1979	53
19 Consumo de diesel y fuel oil en el sector energía eléctrica según subsector público o privado, 1979	54
20 Consumo de diesel y fuel oil en el sector energía eléctrica por rubros, 1979	55
21 Parque vehicular de Costa Rica según combustible gasolina o diesel	58
22 Gasolina y diesel. Precio ponderado de venta al público	59
23 Incrementos anuales en el procesamiento de petróleo y la obtención de derivados	63
24 Precios promedios de importación, costos promedios de producción, precios de distribución y de venta al consumidor para el petróleo, diesel y gasolina	66
25 Oferta y demanda de hidrocarburos en Costa Rica (Consolidado de los Cuadros 6 al 11)	68



LISTA DE ANEXOS

**Anexo**

- 1 Variables consideradas en el análisis de correlación con el PIB
- 2 Análisis de correlación con el PIB
- 3 Resúmenes de los análisis de regresión para la proyección de las variables que intervienen en el dimensionamiento económico energético
- 4 Producto Interno Bruto
- 5 Saldo de la Deuda Pública Externa
- 6 Consumo total de diesel
- 7 Consumo total de gasolina
- 8 Precios diesel importación
- 9 Precios gasolina importación



## AGRADECIMIENTO

Los autores desean dejar constancia de su agradecimiento a las diferentes instituciones que en alguna medida han contribuido a la realización del presente trabajo.

En forma especial se desea destacar la colaboración de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) y del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), quienes además de facilitarnos valioso material estadístico y de estudio, nos posibilitaron algunas entrevistas que permitieron completar este documento.

A todos muchas gracias.



## PROLOGO

El embargo del petróleo en el año 1973 y la disminución resultante de gasolina y otros derivados constituyó el primer capítulo de una historia difícil de ignorar. La OPEP aprendió entonces que el manipuleo de las reservas petroleras es la herramienta más efectiva para definir sus precios a largo plazo. De esa fecha, 1973, al presente el mundo ha visto impasible como se han incrementado los precios del petróleo en un 700%.

Al final del año 1979 el mundo se encontró en la segunda fase de la crisis energética agudizada por la inestabilidad política en el Medio Este a la par de una nueva serie de incrementos dramáticos en el precio del petróleo.

El problema energético representa un problema común para los países del mundo entero, puesto que cada nación paga un determinado precio por su dependencia del petróleo de la OPEP. Para las naciones en desarrollo ese precio representa el drenaje de capital que debería ser utilizado para su desarrollo económico. El resultado final para todas las naciones en general es la inflación que parece no tener fin y ante la cual los gobiernos de las naciones afectadas tratan de enfrentarse de una manera que podrían conducir a una reducción del crecimiento económico y al incremento del desempleo, y que pueden dar al traste con la estabilidad política.

El camino para romper la hegemonía energética del petróleo es la creación de nuevas fuentes energéticas y es aquí donde la agricultura aparece como una fuente renovable de energía capaz de aliviar la situación creada en los países.

Las plantas representan el colector de energía solar ideal jamás diseñado, y de la cual podemos beneficiarnos de muchas maneras; podemos quemarlas y aprovechar directamente esa energía, o someterlas al calor bajo presión para producir sustitutos del aceite y gas natural, o podemos dejarla descomponer bajo condiciones controladas y producir gas metano o finalmente podemos causar la fermentación de sus azúcares para producir alcohol, como sustituto de la gasolina.

En América Latina, Brasil ha sido el primer país en establecer una política energética nacional "tendiente a explotar todos los recursos disponibles incluyendo aquellos que hasta entonces no hubieran sido considerados". En primera instancia,



la política energética brasilera ha puesto énfasis en la producción de alcohol como sustituto parcial o total de la gasolina.

Otros países de nuestro continente han iniciado ya los pasos seguidos por el Brasil; sin embargo, debemos estar conscientes de que cada país posee condiciones y características ecológicas y ambientales propias y particulares, que regulan la transferencia directa de tecnologías y obligan a que las políticas de desarrollo sean diseñadas en concordancia con tales condiciones. La política energética de nuestros países debe reflejar las condiciones y situación propias ahí inherentes, de manera que las soluciones propuestas corrijan y controlen las deficiencias presentes.

El presente estudio es un primer intento de generar una metodología de diagnóstico de la situación energética de un país, tomando como modelo a Costa Rica, pero que bien pudiera ser aplicado a otros países. En un primer esfuerzo se ha hecho énfasis en el componente económico del diagnóstico dejando aún pendiente los componentes agronómico e industrial, sujetos al modelo energético predominante en el país.

A su vez la definición del modelo energético, i.e. producción de alcohol o aceite combustibles, provenientes de fuentes agrícolas permitirá a los países definir de una manera racional una política económica y de producción alimenticia acorde con las necesidades de tierra requerida para cubrir las necesidades energéticas así como las alimentarias que demanda la población, o a balancear ambas con los requerimientos complementarios de importación de energéticos fósiles.

Los autores han impartido al análisis un contenido eminentemente económico el cual podría no ser compartido por ingenieros y físicos principalmente, no obstante lo cual es un esfuerzo meritorio que se pone a la disposición de los países miembros con el propósito de que sirva de aporte al análisis de los problemas energéticos del continente.

Rufo Bazán, Ph.D



## JUSTIFICACION

Cuando en el año 1973 la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) inicia la escalada en los precios del crudo jamás imaginó los alcances y efectos que esta decisión iba a tener, la era de los energéticos baratos llegaba a su fin y con esto naciones de todo el mundo se vieron afectadas, grandes y pequeñas, desarrolladas o no. Empezaba la crisis energética.

Por el contrario de lo que se esperaba el consumo de hidrocarburos siguió su carrera ascendente y con ello se fue estrechando la dependencia que existe entre este recurso y el crecimiento económico de los países ya que el proceso productivo en la mayoría de los casos ha estado sustentado en dicho consumo.

Frente a esto las balanzas de pagos soportaban las cargas y como consecuencia se fueron desestabilizando; en América Latina las importaciones de hidrocarburos en 1974 representaron el 19.6% de las exportaciones totales del continente, en 1979 fueron del orden del 33.2%.

Costa Rica por su parte aunque presenta una situación más moderada no escapa a estas consideraciones si se toma en cuenta que las cifras se refieren exclusivamente a los hidrocarburos; en 1974 estas representaron el 13.5% de las exportaciones totales del país y en 1979 el 16.7%, es aventurado decir lo que representaría en 1983, pero de mantenerse la tendencia de comportamiento presentada hasta el momento podríamos hablar de un valor aproximado al 27%.

Si el problema quedara aquí el panorama no sería tan grave, lo crítico de la situación es que el desarrollo económico del país está dependiendo cada día más de un recurso agotable que puede paralizar la estructura productiva sino se toman las medidas adecuadas.

Por esto, la obligación que se presenta en estos momentos es doble: la búsqueda de una solución que contrarreste los efectos económicos y la búsqueda de alternativas de sustitución a un recurso en vías de extinción. En cualquier caso creemos que el primer esfuerzo que se haga debe estar orientado hacia la identificación de los rubros de mayor trascendencia económica para el país.



Si bien el documento que aquí se presenta ha sido elaborado bajo estas premisas y logra integrar ambos componentes, creemos que aún es sujeto de una mayor desagregación ya que como primer esfuerzo se ha tratado de darle un orden a la coyuntura energética de Costa Rica al analizarla en términos generales. Confiamos en la validez de dicho ordenamiento y esperamos dé los elementos para la toma de decisiones tendientes a contrarrestar los efectos de la crisis.

#### Objetivo General

Identificación de los rubros energéticos de mayor trascendencia económica para el país, ya sea por lo que representan en términos de erogación de divisas, por su importancia en el crecimiento económico o por ambos motivos.

#### Objetivos Secundarios

1. Establecer una función económica-energética para el crecimiento del Producto Interno Bruto
2. Señalar la forma en que los energéticos identificados actúan sobre el sistema económico.
3. Identificar aquellos factores que aceleran innecesariamente el consumo energético del país y plantear posibles alternativas que los contrarresten.



## CAPITULO I

### METODOLOGIA

#### 1.1 Ambito del estudio

Atendiendo a la difícil situación económica que atraviesa el país y a la cada vez mayor dependencia energética externa de un recurso agotable, el presente estudio pretende como primer paso identificar aquellos rubros en los cuales el gobierno debe centrar su atención con el fin de sustituirlos por otros que garanticen una oferta constante y barata. En una segunda etapa como complemento a la anterior se plantean las posibles alternativas agroenergéticas a los rubros identificados. Con esto el estudio queda conformado por dos componentes básicos, uno económico y otro agronómico.

En esta parte del estudio, que corresponde al componente económico, la identificación de los rubros energéticos se sustenta en la participación que tienen sus importaciones en la balanza comercial del país y en la caracterización de aquellos que inciden en mayor forma sobre el crecimiento económico. En esta forma no necesariamente se estaría identificando una problemática sino estableciendo una priorización en base a aquellos rubros de mayor importancia para el desarrollo y que al mismo tiempo, o no, representan las mayores cargas en términos de divisas. Estos eventualmente se convertirían en rubros problemas en la medida que se vayan agotando y por consecuencia encareciendo su oferta.

Aunque para nadie es un secreto que tales características se concentran en los hidrocarburos el estudio no se limita a estos y se inicia con la revisión de la oferta energética total hasta llegar por eliminación o selección a la identificación de dichos rubros. Así, además de evitar el empezar con una problemática preestablecida permite ampliar el panorama energético del país e ir conociendo las potencialidades de cada rubro dado el caso de que alguno pudiera servir eventualmente como sustituto de los rubros identificados.

Además, considerando que las alternativas agroenergéticas a plantear por su misma naturaleza son viables en el mediano y largo plazo, como paso intermedio entre uno y otro componente aunque en realidad forma parte del análisis económico, se identifican aquellos factores que en alguna medida aceleran innecesariamente el consumo de los rubros priorizados y cuyo control aminorará la carga energética del país sin detrimento de la función que cumpla sobre el sistema económico.



## 1.2 Estructura

El estudio ha sido dividido para cumplir con estos propósitos en cuatro capítulos, los dos primeros dedicados al establecimiento de la priorización energética, el tercero a la identificación de los factores que aceleran innecesariamente el consumo de los rubros prioritarios, y uno final donde se presentan las conclusiones del análisis realizado.

La priorización energética presenta dos aproximaciones, una primera donde se considera en términos físicos la totalidad de la oferta energética y una segunda de carácter económico, donde se analiza el costo de los rubros seleccionados así como su trascendencia en el crecimiento económico del país.

En el tercer capítulo se analiza la forma en que se distribuye entre los diferentes sectores el consumo de los rubros identificados previamente así como la forma en que afectan al sistema económico, se revisa el proceso de su obtención o adquisición y se hacen algunas consideraciones económicas.

## 1.3 Priorización energética

### 1.3.1 Primera aproximación

Considerando que la priorización energética del país está parcialmente fundamentada en la conjugación de los elevados consumos de determinados rubros y la carencia de estos en el país, características que determinan su significación en las divisas, se creyó necesario como primer paso la revisión de la oferta energética desagregada según su origen con el fin de ubicar el estudio en este contexto y a su vez en el contexto energético del país.

Si bien en ningún momento se pretendió con la simple observación de los valores físicos y de la estructura de la oferta llegar a una priorización, ya que esta es válida a la luz del análisis económico que de ella se haga, sí fue la intención orientar los resultados hacia la obtención de una primera aproximación.

Con estos criterios, al tratar de darle un orden a la oferta, por la fuerte participación de los hidrocarburos los cuales presentaban características bastante similares además de un origen común se dividió esta en dos grupos, uno formado exclusivamente por los hidrocarburos y el otro por el resto de



energéticos o los no hidrocarburos. La conformación que presentaron fue la siguiente:

- A. Hidrocarburos: petróleo, gas licuado, gasolina, kerosene y jet fuel, diesel oil y fuel oil.
- B. No hidrocarburos: energía eléctrica <sup>1/</sup>, carbón mineral y coque, residuos vegetales, leña y carbón de leña.

En ambos casos se agruparon los energéticos según la composición estructural de sus respectivas ofertas, producción nacional o importaciones. En el grupo de los no hidrocarburos, con excepción del carbón mineral y coque coincidentemente se concentraron todos los rubros que presentaban una oferta básicamente nacional, por el contrario el grupo de los hidrocarburos por razones obvias presentó una oferta mixta, es decir, tenía componentes de producción nacional y de importaciones.

Esta agrupación facilitó bastante una primera selección ya que la disponibilidad de los energéticos en el país fueron conjuntamente con la magnitud del consumo y el carácter renovable o no de los recursos, los criterios que se conjugaron para dicha selección.

Si bien por la misma conformación estructural, a simple vista se observaba la concentración de la problemática de nuestro interés en el grupo de los hidrocarburos, dentro de este fue necesario recurrir a las tasas de crecimiento y de participación porcentual para tener mayores elementos de juicio o de selección.

Algunos rubros sobresalieron por la magnitud de sus ofertas y demandas pero al no existir criterios de decisión económica la primera selección se hizo en términos genéricos o de grupo.

---

<sup>1/</sup> En 1979 el 20% de la generación de energía eléctrica de servicio público provino de plantas térmicas que usaban diesel y fuel oil como combustible.



### 1.3.2 Segunda aproximación

Con base en los resultados previamente obtenidos se llevó a cabo un análisis económico que pretendía determinar la trascendencia de estos para el país y llegar a la priorización energética del mismo.

Para esto, dicho análisis se enfocó desde dos puntos de vista, el primero según la trascendencia que tenían en el crecimiento económico del país y el segundo de acuerdo a su costo energético y dentro de él a su participación en las divisas. Los resultados a obtener de cada uno de los análisis aunque son excluyentes de acuerdo a su forma de obtención, juegan un papel complementario en el momento de su interpretación ya que conjugan dos criterios de importancia económica para el país.

Pensando en la existencia de una relación estrecha entre el consumo de estos energéticos y el crecimiento económico del país que justificara tal comportamiento, se trató de buscar una ecuación que fuera capaz de reflejar los efectos del consumo de dichos rubros sobre la economía.

Para este propósito la consideración del Producto Interno Bruto (PIB) como indicador del crecimiento económico permitió establecer interrelaciones con algunas variables económicas y energéticas, reflejando así dicha incidencia y facilitando en el caso de los energéticos el establecimiento de prioridades con miras a buscar soluciones alternativas que alivien la carga del gobierno.

Si bien la validez de las predicciones de este modelo está supeditada a que los valores de las variables sigan el mismo comportamiento observado, su carácter dinámico así como la naturaleza de las variables que considera, permite además, analizar algunos aspectos económicos complementarios.

Como paso previo al análisis estadístico se realizó una selección preliminar de las variables a incluir, la cual fue producto del conocimiento que se tenía sobre la situación real y de su corroboración estadística mediante el análisis de correlación con el PIB; esto con el fin de seleccionar aquellas variables económicas y energéticas que tuvieran mayor capacidad de explicar el comportamiento económico del país (ver anexos 1 y 2).



En el análisis estadístico se utilizó la regresión múltiple como instrumento de análisis, siendo la variable dependiente (Y) el Producto Interno Bruto y las variables independientes (X) las indicadas en el anexo 1. La estructura de dichos modelos se presenta a continuación.

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

donde Y = Producto Interno Bruto

X = Variables económicas y energéticas propuestas.

Considerando que todas las variables propuestas en el modelo tienen capacidad potencial para afectar el PIB, se creyó que algunas podían no tener mayor significancia estadística.

Bajo este criterio se llevó a cabo una escogencia previa de las variables más significativas, utilizando el procedimiento de regresión por pasos (stepwise) aplicados a regresiones de tipo lineal, ya que este procedimiento presenta la ventaja de ir incorporando una a una las variables más significativas de acuerdo al mayor valor de  $R^2$ .

La selección de los mejores modelos para cada subsector se realizó utilizando el nivel de significancia de los coeficientes (estadística F) y el valor de  $R^2$ .

Si bien hasta aquí los resultados logrados permitieron definir una priorización de acuerdo a la importancia que los diferentes rubros tienen en el crecimiento económico, como complemento a esto se determinó la carga que cada uno de ellos representaba al país en términos de su oferta total y dentro de esta de su participación en las divisas por concepto de su adquisición.

Con las limitaciones de información existentes se analiza la trayectoria que ha venido presentando en la última década el valor de las importaciones de los energéticos seleccionados y se establece su relación con el valor total de las importaciones energéticas del país así como con la balanza comercial y algunas otras variables de importancia económica.

En este ejercicio el establecimiento de las tasas de crecimiento así como de las respectivas participaciones porcentuales son de gran ayuda ya que permiten relacionarlas y compararlas con otras variables, sean económicas o energéticas y ubicarlas en un contexto más amplio.



El dimensionamiento en el corto plazo de los rubros identificados se hizo utilizando la función obtenida para el crecimiento del PIB. Para esto se proyectaron hasta 1983 los valores de las variables consideradas por los diferentes modelos y se sustituyeron bajo algunos supuestos de comportamiento.

En esta labor de proyección de la información se utilizó la regresión simple como instrumento de análisis estadístico considerándose los valores tomados por las diferentes variables como la variable dependiente (Y) y los diferentes años estudiados como la variable independiente (X). La estructura de dicho modelo se presenta a continuación.

$$Y = f(X)$$

donde Y = Variable a estimar

X = Año en que se quiere estimar el valor de la variable.

En cada caso, previo a la estimación de las proyecciones se realizó un análisis gráfico del comportamiento que habían tenido las diferentes variables en el tiempo, determinándose así los posibles modelos que podían explicar en mejor forma tal comportamiento y predecir en el corto plazo su valor.

La selección de los mejores modelos se llevó a cabo utilizando el nivel de significancia de los coeficientes (estadística "F") y el valor de  $R^2$ .

#### 1.4 Factores que determinan la priorización

Considerando que las alternativas agroenergéticas a plantear darán sus frutos en el mediano y largo plazo se pensó en la posibilidad de buscar mecanismos que entre tanto ayudaran a aliviar la carga económica energética del país.

Frente a esto la revisión del consumo de los diferentes rubros prioritarios así como la del proceso empleado en su obtención o adquisición se utilizaron para la identificación de los factores que hacen que se incurra en gastos excesivos y cuyo control o regulación servirían para estos propósitos.

En lo que respecta al consumo, la revisión se enfocó desde dos perspectivas, una de acuerdo a la concentración geográfica del mismo y la otra según su distribución sectorial. En ambos casos, además de los instrumentos de análisis que fueron básicamente las tasas de crecimiento y estimaciones porcentuales, se realizó un seguimiento o constatación de lo que reflejaban los datos para lo cual



se recurrió a las instituciones informantes y a los sectores consumidores.

Por los usos comunes que tienen algunos energéticos, en este análisis, tanto del geográfico como del sectorial fue necesario incluir algunos rubros diferentes a los identificados en la priorización para que sirvan de referencia.

Por la naturaleza del consumo de los rubros identificados el análisis se orientó hacia el parque vehicular del país. En este caso hubo que desagregarlo de acuerdo al combustible empleado y según el tipo de vehículo. Los instrumentos de análisis utilizados fueron los mismos, tasas de crecimiento y participaciones porcentuales.

Se consideró como parte de este análisis los precios ponderados de venta al público de los combustibles empleados.

Por su parte la revisión de los procesos empleados en las respectivas obtenciones o adquisiciones, sea producción nacional o importaciones, constó básicamente del análisis de la estructura de producción de la Refinadora Costarricense de Petróleo y de un análisis de precios donde se consideraban fundamentalmente los costos de producción y los precios de importación.

### 1.5 Recopilación y fuentes de la información

Antes de describir el procedimiento empleado en la recopilación de la información se debe destacar la labor que jugó el Balance Energético Nacional (7) al presentar estadísticas completas sobre los flujos energéticos anuales desde 1965 hasta 1979. La definición del marco energético nacional así como la obtención de los valores correspondientes a su oferta y demanda se basaron en dicho documento.

Hubo necesidad de reconvertir los valores presentados por el Balance ya que estaban dados en términos de Teracalorías (Tcal); para esto se emplearon las tablas adjuntas con los factores de conversión de los diferentes rubros. En todos los casos las cifras fueron redondeadas a la unidad inmediata superior, trabajándose en el caso de los hidrocarburos en miles de barriles, en el de la energía eléctrica en Gigawatts (Gw); y en el del carbón mineral y coque; la leña y el carbón de leña, en miles de toneladas métricas.



La oferta anual fue considerada como la sumatoria de la producción nacional y las importaciones presentándose en forma desagregada con el fin de ir determinando su existencia en el país. La demanda que para estos efectos jugó un papel básicamente ilustrativo fue considerada como el consumo neto de energía donde en el caso del diesel y el fuel oil se le sumó lo consumido en las centrales eléctricas.

En todos los casos se consideró el período de tiempo 1970-1979 ya que en los comienzos de esta década se dio origen al crecimiento desmedido en los precios de los hidrocarburos que alteró el orden energético del país. Sólo para estos últimos la información fue ampliada a 1980 con los datos que se pudieron obtener de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE).

Las estadísticas presentadas fueron complementadas con información adicional para cada rubro. Para esto fueron de gran utilidad las entrevistas realizadas en el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), el Ministerio de Economía y Finanzas, así como los documentos sobre Alternativas de Desarrollo Energético (6) y el Desarrollo de la Energía en América Central (8).

En lo que al análisis económico se refiere la recolección de la información requirió de un trabajo más elaborado ya que esta se encontraba algo dispersa.

En la estructuración de la función económica energética las fuentes utilizadas fueron básicamente dos, el Banco Central de Costa Rica para obtener la información económica y el Balance Energético Nacional para la información sobre los diferentes energéticos.

En el primero se recopiló la información para el período 1970-1979 sobre el producto interno bruto, las importaciones y exportaciones totales del país, el saldo de la deuda pública externa y la formación bruta de capital. Algunos de estos tuvieron que ser convertidos a dólares con el fin de uniformar el tipo de moneda.

En el caso de los energéticos se trabajó con el consumo total de los diferentes años asumiendo en este caso que era igual a la sumatoria de la producción nacional y las importaciones.



Estos mismos valores tanto energéticos como económicos en los casos de las variables seleccionadas fueron utilizados para proyectarlos y reemplazarlos en el modelo con el fin de prever el comportamiento futuro de interés para el estudio.

Con base en los rubros prioritarios identificados se obtuvo de RECOPE la información sobre la distribución geográfica de su consumo y se extrajo del Balance Energético Nacional la referente al consumo sectorial de los mismos. En ambos casos se consideró además el fuel oil a pesar de no haber sido seleccionado ya que sirvió de referencia en los análisis.

La información sobre el consumo geográfico fue obtenida para 1980 y transformada a términos de porcentajes; la sectorial se obtuvo para el período 1970-79 y hubo que reconvertirla a términos de barriles ya que venía expresada en Teracalorías (Tcal), para esto se emplearon las tablas adjuntas en el Balance con los respectivos factores de conversión de los diferentes rubros.

Todos los datos fueron redondeados a la unidad inmediata superior trabajándose en miles de barriles. En el caso de la energía eléctrica para nuestros efectos considerada como sector por la significación de su consumo, la desagregación según el tipo de planta que lo utilizara fue obtenida directamente del Instituto Costarricense de Electricidad.

En lo que respecta al parque vehicular, en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes se consiguió la información referente a su conformación durante el período 1970-79 así como la de su concentración geográfica. Para efectos de tabulación este se dividió en tres sectores: privado, de carga y público; el primero lo conformaban los automóviles, pick ups, paneles, jeeps y St. Wagons, el segundo los camiones y el tercero los microbuses, autobuses y taxis.

En todos los casos incluyendo los análisis de precios y de la estructura de producción de RECOPE cuyos datos ya estaban recopilados, se trabajó con la información complementaria que se pudo conseguir de las diferentes instituciones.

En lo que respecta al análisis de los costos energéticos, con base en los datos existentes sobre el volumen de las importaciones se pudo conseguir los precios CIF para algunos de ellos, que dicho sea de paso correspondían a los más



representativos. Para esto se recurrió a RECOPE ya que era en los hidrocarburos donde se concentró el interés del estudio.

En esta misma institución se recabó la información referente a los costos de producción de los diferentes hidrocarburos con el fin de cuantificar el costo total al agregarla a la información anterior. La restricción que se encontró fue lo reducido de su serie de tiempo que no permitió igualarla con el costo de importación ya que se presentó sólo para el período 1975-1979.

En el caso de los precios CIF estos venían desagregados mes a mes desde 1970 por lo que hubo que trabajar con los precios promedios; la información venía en dólares. Para los costos de producción hubo que hacer una transformación ya que la moneda venía dada en colones.



## CAPITULO II

### OFERTA ENERGETICA

#### 2.1 Consideraciones Generales

Si bien para nadie es un secreto que los rubros que se pretenden identificar por las mismas características que presentan se concentran en los derivados del petróleo, el hecho de considerar la totalidad de energéticos que se consumen en el país obedece a las siguientes razones:

- ubica el estudio en el contexto energético nacional
- da a conocer las potencialidades de los diferentes rubros
- evita el comenzar con una priorización pre-establecida

Estas, además de que permitendimensionar la importancia de otros energéticos que si bien se encuentran a libre disposición o como residuos de determinados procesos productivos forman parte de la oferta energética y juegan un papel importante en las actividades donde se utilizan. En este caso se encuentran la leña y los residuos vegetales.

Estos rubros que eventualmente son sujetos de comercialización tienen un valor intrínscico que como producto de su utilización se manifiesta en el ahorro de otros energéticos. Los residuos vegetales, bagazo de la caña de azúcar y cascarrilla del café son utilizados íntegramente por los ingenios y beneficios respectivamente; la leña por su parte tiene un uso fundamentalmente casero y conlleva un significado económico desde el momento en que se considera que en 1973 casi el 47% de la población cocinaba con este producto.

Al margen de estas consideraciones para cumplir con los propósitos del estudio la oferta ha sido dividida en dos grandes grupos según su naturaleza y que coincidentemente quedaron integrados de acuerdo al origen interno y externo de sus ofertas, los no hidrocarburos y los hidrocarburos. El primero o de los no hidrocarburos lo conforman la energía eléctrica, el carbón mineral y el coque, los residuos vegetales, la leña y el carbón de leña; el segundo, el petróleo y sus derivados: gas licuado, gasolina, kerosene y jet fuel, diesel oil y fuel oil.

La información estadística sobre sus ofertas y demandas durante la última década se adjunta al considerar cada uno de los rubros presentándose desagregada en sus componentes producción nacional e importaciones para que sirva de base al caracterizar las diferentes participaciones en las divisas del país.



## 2.2 No hidrocarburos

Al pretender en primera instancia la identificación de la problemática por lo que los diferentes rubros representan al país en términos de divisas este grupo queda descartado desde el momento en que presenta una oferta básicamente nacional; la única excepción la presenta el carbón mineral y coque cuya totalidad relativamente pequeña hay que importarla por no existir en el país recursos de esta naturaleza.

Su consideración en este caso obedece a las razones expuestas anteriormente.

### a) Energía eléctrica

El análisis de los energéticos que conforman el grupo de los no hidrocarburos permite identificar a la energía eléctrica como el rubro que presenta las mayores potencialidades para su desarrollo. Si bien su generación se ha venido incrementando en la última década a razón del 8% anual y en todos los años ha mantenido márgenes sobre el consumo que fluctúan entre el 10% y el 13%, actualmente se estima que sólo se está aprovechando el 4.5% del potencial identificado (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Energía eléctrica: oferta y demanda energética  
(en Gwh)

Año	Energía Eléctrica			Demanda Total
	Prod.Nac.	Importac.	Oferta Total	
1970	1.027.9		1.027.9	888.4
1971	1.147.7		1.147.7	997.7
1972	1.266.3		1.266.3	1.101.2
1973	1.346.5		1.346.5	1.164.0
1974	1.467.4		1.467.4	1.267.4
1975	1.530.2		1.530.2	1.323.3
1976	1.646.5		1.646.5	1.427.9
1977	1.759.3		1.759.3	1.525.6
1978	1.924.4		1.924.4	1.687.2
1979	1.996.5		1.996.5	1.791.9

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981.



Dada la posibilidad de una eventual sustitución, estas particularidades y el hecho de ser junto con los recursos biomásicos los únicos energéticos de origen netamente nacional lo convierten en un recurso estratégico para el país.

Su generación actualmente responde a dos sectores claramente definidos, el de servicio público y el privado. El primero cubre el 70% del territorio nacional y presenta para su funcionamiento dos modalidades o sistemas: el sistema interconectado y los centros aislados; el segundo sector cuya cobertura es básicamente rural suple aquellas necesidades de energía que el sector público no ha logrado servir.

El sistema interconectado lo conforman 25 plantas distribuídas a lo largo del país, 20 hídricas y 5 térmicas, éstas generan el 99% de la energía eléctrica de servicio público y presenta la ventaja de que ante algún desperfecto cualquiera de ellas puede entrar a suplir el faltante si fuera el caso. Su generación proviene básicamente de plantas hidroeléctricas dejándose las plantas térmicas para casos de emergencia o último recurso. Para 1981 se espera que todo el sistema trabaje con plantas hídricas.

Por el contrario, los 10 centros aislados que existen en el país trabajan en su totalidad con plantas térmicas y por el alto costo que representa incorporarlas al sistema interconectado y por su relativa baja cobertura han sido dejadas de lado. Su generación representó en 1979 el 1% del total generado por las empresas de servicio público y junto con el sistema de interconectado actualmente proveen alrededor del 96.5% de la energía eléctrica del país.

En el caso de las plantas eléctricas de servicio privado, también se encuentran distribuidas a lo largo del país y generan aproximadamente el 3.5%



de la totalidad de energía eléctrica producida; se encuentran básicamente en zonas rurales y las hay tanto hídricas como térmicas. Su mayor concentración se da en empresas de tipo agrícola.

b) Carbón Mineral y Coque

Este rubro, como ya se mencionó anteriormente es el único energético del grupo de los no hidrocarburos que hay que importarlo en su totalidad, su consumo es netamente industrial y se importa de acuerdo a los requerimientos que existan. Si bien en la última década este se ha incrementado a razón de 4.7% anual: en los últimos años se ha mantenido constante (ver cuadro 2).

Cuadro 2. Carbón Mineral y Coque: oferta y demanda energética  
(en 10<sup>3</sup> Tons)

Año	Carbón Mineral y Coque			
	Prod.Nac.	Importac.	Oferta Total	Demanda Total
1970		0.29	0.29	0.29
1971		0.29	0.29	0.29
1972		0.29	0.29	0.29
1973		0.44	0.44	0.44
1974		0.29	0.29	0.29
1975		0.44	0.44	0.44
1976		0.44	0.44	0.44
1977		0.44	0.44	0.44
1978		0.44	0.44	0.44
1979		0.44	0.44	0.44

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981

Según Umaña ( 9 ) actualmente hay evidencias en el país de su existencia, sin embargo, no se ha podido establecer a la fecha si pueden ser explotados con carácter comercial. De todas formas su importación satisface las necesidades y como su valor y su volumen son despreciables se puede decir que este rubro no representa problema.



### c) Residuos Vegetales

Los residuos vegetales, que en este caso incluyen el bagazo de caña y la cascarilla del café son considerados parte de la oferta energética desde el momento en que se utilizan como combustible en los respectivos procesos industriales. Su valor comercial es nulo ya que son aprovechados en la misma planta pero su valor económico es dado por lo que su utilización representa en ahorro de hidrocarburos durante el proceso de industrialización.

Para dar una idea de la magnitud de dicho ahorro, de acuerdo a las Alternativas de Desarrollo Energético ( 6 ) se estimó que la producción anual de bagazo fluctúa alrededor de las 800.000 toneladas, cifra que equivale a 1.500 Tcal/año calculadas con un valor medio de humedad del 50%. Así, si en el proceso de industrialización de la caña de azúcar se pudiera usar indistintamente bagazo o petróleo este valor estaría significando un ahorro del orden del millón de barriles de petróleo por año.

Sus beneficios son obvios y como residuos que son de actividades agrícolas industrializables su oferta presenta un crecimiento casi paralelo al de sus respectivos cultivos; durante la última década este ha sido de 3.1% anual. Su disponibilidad hasta el momento no ha significado problema, por el contrario ha presentado excedentes sobre el consumo que han fluctuado entre el 2% y 3% anual (ver cuadro 3).

El potencial que este rubro presenta si además se consideran los residuos del resto de productos que se encuentran disponibles en la naturaleza lleva a pensar en alternativas de aprovechamiento no solo en forma directa de acuerdo a su capacidad de combustión sino a través de su degradación en digestores con la consecuente obtención de gas metano (biogás) o de su subproducto el bioabono.

La utilización del biogás en el alumbrado, refrigeración, cocina y motores es una muestra de esto y así como en el caso del bagazo de caña y la cascarilla del café presenta la ventaja de que su oferta está garantizada por el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias, industrializables o no. Inclusive existen evidencias de mayores rendimientos de biogás y de mejor calidad del bioabono cuando se utiliza como materia prima los excrementos de animales.



Cuadro 3. Residuos Vegetales: oferta y demanda energética  
(10<sup>3</sup> Tn)

Año	Residuos Vegetales			Demanda Total
	Prod.Nac.	Importac.	Oferta Total	
1970	345.7		345.7	336.8
1971	335.8		335.8	294.3
1972	375.0		375.0	367.4
1973	378.3		378.3	370.4
1974	359.8		359.8	351.6
1975	374.0		374.0	365.4
1976	382.6		382.6	373.3
1977	408.9		408.9	397.4
1978	439.5		439.5	430.0
1979	457.3		457.3	444.4

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981

Si bien la utilización de esta técnica no necesariamente responde a una alternativa a la crisis actual, el aprovechar energéticamente los recursos disponibles en la naturaleza que de otra manera se perderían puede significar en el largo plazo un ahorro de energía comercial en la medida que se sustituyan éstos en el sector rural. En el peor de los casos se puede tomar esta alternativa como una forma de mejorar las condiciones de vida del habitante rural, con todos los beneficios que esto conlleva.

d) Leña

Aunque este recurso puede considerarse como el energético más antiguo utilizado por el hombre, no es hasta hace poco que toma importancia y se le considera como tal.

La magnitud de los volúmenes manejados fundamentalmente en uso doméstico, si bien presentan una trayectoria descendente (ver cuadro 4) siguen siendo significativas a la luz del consumo total de energía del país. Según el censo de vivienda de 1963 ( 3 ) aproximadamente el 67% de los hogares particulares usaban leña y carbón, en 1979 de acuerdo al Balance Energético Nacional ( 7 ) solo el 30% de las viviendas utilizaban este combustible.



Esta disminución en términos relativos vista a la luz de los valores reales no es tan marcada ya que el consumo de leña en este lapso solo se contrajo de 996 TM a 968 TM, frente al crecimiento acelerado de viviendas que pasó de 330.000 a 425.000 en el período 1973-78.

Lo relevante en este caso es que el consumo de leña en términos de Tcal. también equivale al 30% de la energía neta consumida en el país en 1979, donde se incluyen la electricidad, los hidrocarburos, el carbón mineral y coque, los residuos vegetales y el carbón de leña. Dicho consumo está distribuido básicamente entre los habitantes de áreas pequeñas urbanas quienes presentan los menores ingresos familiares.

Cuadro 4. Leña: oferta y demanda energética  
(10<sup>3</sup> Tn)

Año	Leña			
	Prod.Nac.	Importac.	Oferta Total	Demanda Total
1970	1.101.2		1.101.2	1.056.7
1971	1.099.5		1.099.5	1.054.2
1972	1.099.8		1.099.8	1.058.1
1973	1.100.2		1.100.2	1.053.0
1974	1.105.6		1.105.6	1.057.4
1975	1.104.2		1.104.2	1.055.1
1976	1.111.2		1.111.2	1.061.2
1977	1.057.2		1.057.2	1.006.3
1978	1.062.8		1.062.8	1.010.7
1979	1.065.1		1.065.1	1.012.1

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981

La forma de obtención que esta gente utiliza, presenta tres modalidades o sistemas; aproximadamente una tercera parte de la población consumidora la recoge, otra la obtiene de podas en fincas cafetaleras y sobrantes de aserrío y una última mediante la compra. Cualquiera de ellos es de gran significación si se considera que el consumo del país representó en 1979 alrededor de 1.012.1 millones de Tns. de leña.



Su utilización tradicional ha sido básicamente doméstica aunque el sector industrial absorbe aproximadamente el 4.3%. En este sector el consumo de leña ha estado distribuido en 5 tipos de industrias siendo en 1979 los beneficiarios de café los mayores consumidores con el 77% del consumo total. Las salineras ocupan el segundo lugar con el 15.9%, las ladrilleras el tercero con el 5.4% y finalmente las caleras con el 1.7%. Los trapiches que ocupaban el último lugar aparentemente dejaron de consumir este energético desde 1978.

e) Carbón de leña

El carbón de leña es otro rubro energético cuya disponibilidad no presenta problemas para depender de un insumo abundante en la naturaleza. Si bien no se sabe a ciencia cierta cuál es la magnitud de su consumo si se puede afirmar por la razón expuesta que mantiene un equilibrio con la oferta ya que está en capacidad de ser aumentada según los requerimientos (ver cuadro 5).

Su consumo que es básicamente doméstico y comercial participó en 1973 únicamente en el 4% de los hogares que cocinaban, convirtiéndolo así en un energético de poca significancia en el país y restringiendo su uso a consumidores eventuales tanto domésticos como comerciales.

Cuadro 5. Carbón de Leña: oferta y demanda energética  
(10<sup>3</sup> Tn)

Año	Carbón de Leña			Demanda Total
	Prod.Nac.	Importac.	Oferta Total	
1970	11.1		11.1	11.1
1971	11.4		11.4	11.4
1972	11.5		11.5	11.5
1973	11.8		11.8	11.8
1974	12.0		12.0	12.0
1975	12.3		12.3	12.3
1976	12.5		12.5	12.5
1977	12.8		12.8	12.8
1978	13.1		13.1	13.1
1979	13.2		13.2	13.2

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981



### 2.3 Hidrocarburos

Como ya se mencionó en los comienzos de este capítulo la problemática energética del país se concentra en los hidrocarburos debido a las características particulares que presenta. Por un lado al ser más del 50% de la energía neta consumida de esta naturaleza y por otro al no contarse con este tipo de recursos; la convergencia de ambas razones sumadas a la característica de agotable que presentan estos recursos obliga a importar los productos y a pagar los precios que hoy se establecen en el mercado por ellos.

Frente a esto, como medida para reducir el valor de las importaciones de derivados y tratando de garantizar su oferta se instaló una refinadora de petróleo<sup>1/</sup> la que por sus elevados costos en la mayoría de los procesos ha venido a representar una carga para el país más que un soporte.

Esto ha hecho que la estructura presentada por su oferta sea combinada, es decir que obedezca a orígenes internos y externos en contraposición con la de los no hidrocarburos cuya oferta está definida por una producción básicamente nacional, con la excepción del carbón mineral y coque.

El análisis de esta estructura permitirá hacer una primera selección de los rubros más significativos según la magnitud del volumen manejado y de acuerdo a la participación en él de su componente importación que es el que en última instancia va a determinar para estos efectos la trascendencia económica.

Este esfuerzo, desde el momento en que la derivación del petróleo es un proceso continuo (ver gráfico 1) no puede aislarse de las contracciones y expansiones sufridas en el volumen de crudo procesado ni de las alteraciones en su constitución ya que cualquiera de ellas hace variar la estructura de producción, por el contrario sus consideraciones son indispensables para una mejor ubicación en el contexto energético.

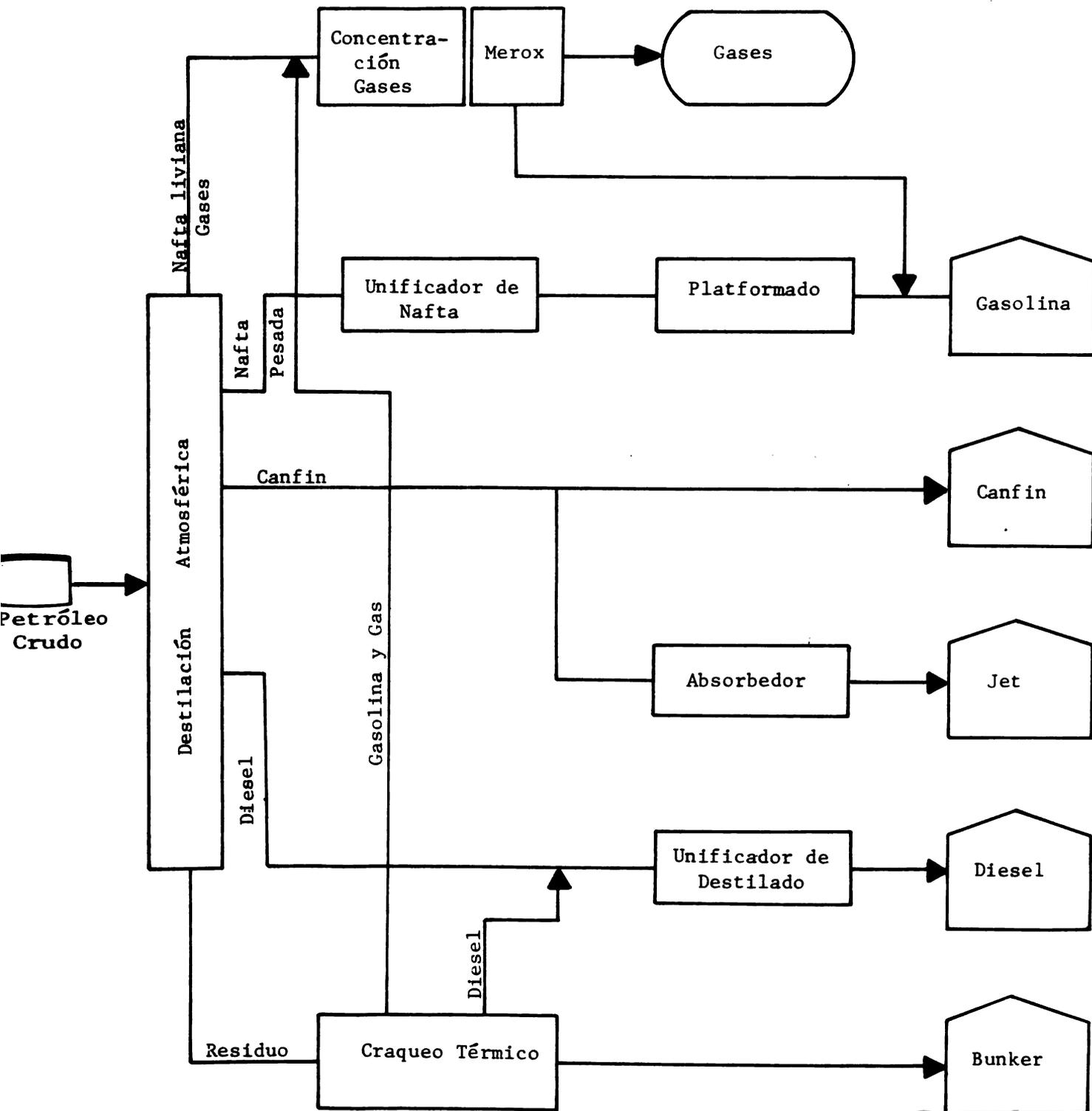
No es el interés en esta parte juzgar lo acertado o no de las políticas de manejo, sin embargo se considerarán en la medida que afecta el análisis.

---

<sup>1/</sup> Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE).



Gráfico 1  
**ESQUEMA DE REFINACION**





a) Petróleo

Si bien este rubro no tiene aplicación directa en ninguna actividad productiva por ser el que da origen al resto de derivados se le considera como un energético clave desde el momento en que el 50% de la energía neta consumida en el país proviene de hidrocarburos.

Cuadro 6. Petróleo: oferta y demanda energética  
(10<sup>3</sup> barr)

Año	P E T R O L E O			
	Prod.Nac.	Importac.	Oferta Total	Demanda Total
1970		2.237.7	2.237.7	2.212.3
1971		3.042.0	3.042.0	3.087.7
1972		2.963.0	2.963.0	3.004.3
1973		3.064.5	3.064.5	2.932.6
1974		2.894.2	2.894.2	2.901.4
1975		2.023.2	2.023.2	1.994.2
1976		1.844.2	1.844.2	1.901.4
1977		2.569.6	2.569.6	2.656.5
1978		3.376.8	3.376.8	3.141.3
1979		2.926.8	2.926.8	3.047.1
1980		4.140.5	4.140.5	3.781.3

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981

Aunque hasta la fecha no se han comprobado reservas de esta naturaleza en el país, al igual que en el caso del carbón mineral y coque algunas evidencias muestran su posible existencia y actualmente se están realizando estudios con el fin de cuantificarlos si es que existieran y determinar la factibilidad económica de su explotación. Por el momento su oferta es íntegramente importada.

Para estos efectos actualmente se cuenta con una refinadora de petróleo cuya capacidad de planta instalada ha sido recientemente aumentada de 10.000 a 15.000 barriles diarios, sobredimensionando de esta forma las verdaderas necesidades del país y obligando a subutilizar la misma con la consecuente carga económica.

Su disponibilidad no ha representado problema ya que se importa de acuerdo a las necesidades y oportunidades haciendo que su oferta y demanda presenten un



comportamiento irregular (ver cuadro 6); además las existencias internacionales por ahora cubren fácilmente el mercado.

Su demanda hasta la fecha ha estado limitada por la capacidad de almacenamiento y de planta instalada, sin embargo ésta se ha incrementado considerablemente en el último año como consecuencia de la ampliación en la capacidad de planta.

b) Gas licuado

Este rubro de uso básicamente doméstico y en menor proporción industrial, hasta 1975 había sido sostenido por las importaciones. A partir de ese año por variaciones en la constitución del crudo que se adquiría y consecuentemente por cambios en la estructura de producción de RECOPE, se empieza a producir en el país (ver cuadro 7).

Con esta apertura las importaciones de gas se vieron reducidas en casi un 25% y se mantuvieron estáticas hasta 1978. Durante este lapso sus incrementos en la demanda fueron cubiertos con incrementos en la producción nacional.

En 1979 como consecuencia del racionamiento eléctrico aplicado en el país y que obligó a un mayor consumo de gas licuado, las importaciones se vieron incrementadas en un 65%. La producción nacional no pudo absorber tal demanda por la poca flexibilidad de su estructura de producción consecuencia del tipo de que se procesaba.

Al margen de esto en términos generales ya se observaba una tendencia a consumir más de este energético según lo manifiestan los dos últimos censos. En 1973 el número de viviendas consumidoras de gas se había incrementado en más del 2.200% con respecto a 1963 como consecuencia de la penetración doméstica de las cocinas de este tipo y la sustitución de rubros tradicionales como el kerosene y la leña. Aún así este energético es entre los hidrocarburos el de menor consumo y hasta la fecha su oferta no ha representado problema; por el contrario mantiene equilibrio con la demanda.



Cuadro 7. Gas Licuado: oferta y demanda energética  
(10<sup>3</sup> barr)

Año	Gas Licuado			Demanda Total
	Prod.Nac.	Importac.	Oferta Total	
1970		68.0	68.0	66.0
1971		80.4	80.4	81.4
1972		95.9	95.9	95.9
1973		113.4	113.4	113.4
1974		122.7	122.7	118.6
1975	34.0	95.9	129.9	130.9
1976	52.6	95.9	148.5	146.4
1977	76.3	97.9	174.2	174.2
1978	99.0	101.0	200.0	192.8
1979	83.5	167.0	250.5	236.1
1980	95.2	n.d	n.d	n.d

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981

c) Gasolina

La estructura de la oferta de este rubro se vió relativamente favorecida en 1975 como consecuencia de la contracción en el volumen de crudo procesado, si bien el procesamiento disminuyó en un 30% con respecto al año anterior este rubro sólo lo hizo en un 16%. (Ver Cuadros 6 y 8).

Hasta ese año la producción nacional de gasolina superaba a las importaciones en más de un 40%, después de este la estructura de la oferta se invierte como consecuencia de la restricción en el procesamiento y las importaciones pasan adelante casi en la misma proporción pero con una ligera tendencia a disminuir.

Este hecho hubiera sido intrascendente si la gasolina no presentara entre sus características el ser el segundo derivado de mayor demanda y la de concentrar el 100% de su consumo en el sector transportes; además de que presenta los precios de importación más altos pagados por los hidrocarburos, incluyendo los del crudo.



Ante esto el único motivo que justifica dicho cambio es el costo de producción elevado que presenta este rubro y que se encuentra por encima de los precios de importación, por lo demás no se justifica desde ningún punto de vista.

Contrario al estímulo sufrido en 1975, la variación estructural operada en 1977 sumado al incremento de 40% en el procesamiento de crudo tuvieron un efecto contrario ya que repercutió en un crecimiento de sólo 37%

Cuadro 8. Gasolina: oferta y demanda energética  
(10<sup>3</sup> barr)

Año	Gasolina			
	Prod.Nac.	Importac.	Oferta Total	Demanda Total
1970	495.2	254.8	750.0	793.5
1971	687.1	201.6	888.7	825.8
1972	630.6	236.3	866.9	929.0
1973	683.9	368.5	1.052.4	1.074.2
1974	598.4	414.5	1.012.9	1.031.4
1975	502.4	694.3	1.196.7	1.080.6
1976	404.0	753.2	1.157.2	1.154.0
1977	554.8	508.1	1.062.9	1.211.3
1978	632.3	718.5	1.350.7	1.321.8
1979	596.7	648.4	1.245.2	1.240.3
1980	715.7	374.9	1.090.6	1.081.3

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981.

Recién en el último año es que se puede decir que la estructura de la oferta tiende a racionalizarse. En 1980 como consecuencia del mayor procesamiento de crudo su producción nacional se incrementa en un 20% mientras que sus importaciones se contraen en un 42%; a esto se le debe agregar una tendencia a disminuir la cantidad demandada como producto del alza en sus precios.

Esta situación se analizará más adelante, por el momento queda cuestionado el consumo de este rubro y la inversión que en él se hace desde el momento en que es el segundo hidrocarburo más demandado y el que presenta los mayores valores, tanto en costos de producción como en precios de importación.



El análisis del parque vehicular será un buen indicador para medir la trascendencia de este energético.

d) Kerosene y jet fuel

Antes de cualquier consideración se debe aclarar que la fusión de estos dos rubros obedece exclusivamente a efectos prácticos por poseer el mismo poder calorífico.

Al desagregar el comportamiento de estos energéticos durante la última década se debe destacar el hecho de que el kerosene en todo momento ha sido producido en el país por RECOPE mientras que el jet fuel ha ocupado tradicionalmente el rubro de las importaciones; esta situación se ha mantenido hasta 1977 en que la refinería modifica su infraestructura y adecúa la constitución del crudo que se procesa con el fin de producirlo en el país. A partir de este año el país se vuelve autosuficiente en ambos energéticos hasta 1980 en que nuevamente hay que importarlo.

Con la contracción sufrida por el crudo procesado en 1975, este rubro además del gas licuado fue el único que se vió favorecido debido a la naturaleza de la reconstitución. Su demanda si bien se ha incrementado un 77% en la última década ha podido mantener el equilibrio con la oferta sin necesidad de incrementar las importaciones gracias a la apertura de la producción de jet fuel.

Cuadro 9. Kerosene y Jet Fuel: oferta y demanda energética  
(10<sup>3</sup> barr)

Año	Kerosene y Jet Fuel			Demanda Total
	Prod.Nac.	Importac.	Oferta Total	
1970	140.4	84.0	224.4	201.5
1971	164.1	46.6	210.7	214.5
1972	190.1	35.1	225.2	206.1
1973	180.1	46.6	226.7	241.2
1974	144.3	87.0	231.3	218.3
1975	167.9	63.4	231.3	226.0
1976	160.3	97.0	257.3	264.9
1977	296.9	16.0	312.9	288.5
1978	345.0		345.0	349.6
1979	409.9		409.9	357.3
1980	284.3	46.9	331.2	330.6

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981



El consumo de éstos, en el caso del kerosene se da básicamente en el sector residencial y recientemente en el industrial, el jet fuel por su parte se consume íntegramente en transporte de aviación.

e) Diesel oil

Si se toma en cuenta que por la magnitud de su oferta siempre ha ocupado el primer lugar entre los derivados, este rubro se destaca entre los hidrocarburos por presentar las características más controversiales a raíz de la contracción en el procesamiento de crudo y del cambio estructural de la producción operado en 1975 como consecuencia de la variación en la constitución del crudo.

En ese año fue el rubro más afectado; su producción nacional se vio disminuida en un 65% obligando a incrementar las importaciones en casi un 500% para poder mantener el equilibrio del mercado. (Ver cuadro 10)

Esta variación aparentemente es razonable hasta 1976 a la luz de los precios CIF del diesel que se vieron disminuidos en 1975 respecto al año anterior. Después de éste llama la atención que se mantenga dicha estructura ya que los costos de producción se colocan por debajo de los precios CIF resultando en 1979 un 35% más barato producirlo en el país que importarlo.

Ante esto no se justifica en ningún momento la nueva contracción de la producción en 14% operada en 1977 ni el hecho de que en 1979 el 78% de la oferta sea importada.

Afortunadamente en el último año, debido al incremento en el crudo que se procesa y a variaciones en la estructura de producción de la refinería, la estructura de su oferta cambia. Aún así, a pesar de que la producción se incrementa en un 80% y las importaciones disminuyen en casi un 25%, este último componente sigue siendo significativo.

En este rubro así como en el caso de la gasolina se manifiesta en forma muy clara la contracción que viene sufriendo la cantidad demandada como consecuencia del alza en los precios al consumidor presentada en los dos últimos años.



Cuadro 10. Diesel Oil: oferta y demanda energética  
(10<sup>3</sup> barr)

Año	Diesel Oil			Demanda Total
	Prod.Nac.	Importac.	Oferta Total	
1970	852.9	329.7	1.182.6	1.128.3
1971	1.265.9	87.0	1.352.9	1.345.7
1972	1.318.1	146.4	1.464.5	1.508.0
1973	1.213.0	550.0	1.763.0	1.742.7
1974	1.317.4	342.7	1.660.1	1.742.0
1975	457.2	1.667.4	2.124.6	1.989.1
1976	456.5	1.685.5	2.142.0	2.101.4
1977	521.7	2.023.9	2.545.6	2.832.6
1978	703.6	2.286.2	2.989.8	2.980.4
1979	619.6	2.006.5	2.626.1	2.950.7
1980	1.106.4	1.497.9	2.604.3	2.580.7

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional 1981

f) Fuel oil

Definitivamente este es de los rubros que se benefician en mayor forma con las variaciones en la constitución del crudo que se procesaba en RECOPE en 1975 y 1977 y que llegan a convertirlo en autosuficiente. (Ver cuadro 11)

En el primer año si bien disminuye su producción con respecto a 1974 esta es proporcionalmente menor que la disminución en la cantidad de crudo procesado; en el segundo, mientras el procesamiento se incrementa en 39% respecto a 1976 la producción lo hace en 45% y se deja de importar en forma definitiva las cantidades que eventualmente lo hacía.

El criterio utilizado en la decisión de estimular la producción no tiene asidero económico al considerar la magnitud de su oferta relativamente pequeña y su casi nula participación del componente importación, por el contrario desde el momento en que dicho estímulo va en detrimento de otros rubros de mayor demanda se cuestionan tales decisiones.

Así también al utilizar la desagregación de su consumo para tratar de justificar dichas variaciones a través del efecto multiplicador que este rubro tuviera podría justificarse en la medida que se requiera garantizar una oferta constante, pero al considerar que más del 80% se van en el sector industrias



pierde sentido desde el momento en que este sector sólo aporta el 18% de la totalidad del PIB.

Cuadro 11. Fuel Oil: oferta y demanda energética  
(10<sup>3</sup> barr)

Año	Fuel Oil		Oferta	Demanda
	Prod.Nac.	Importac.	Total	Total
1970	652.0	232.4	884.4	525.0
1971	864.2	12.8	877.0	643.2
1972	782.4	47.3	829.7	726.3
1973	773.6		773.6	826.3
1974	775.0		775.0	760.8
1975	748.6	75.0	823.6	829.7
1976	740.5	25.7	766.2	797.3
1977	1.069.6		1.069.6	1.077.7
1978	1.140.5		1.140.5	1.159.4
1979	1.157.4		1.157.4	1.210.1
1980	1.430.0		1.430.0	909.2

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981

#### 2.4 Primera Aproximación

Si bien la priorización energética cobra importancia a la luz del análisis económico que de ellos se haga, por lo expuesto hasta aquí se puede decir sin temor a dudas de que es en el grupo de los hidrocarburos donde se concentran los rubros de trascendencia económica-energética definidos para nuestros propósitos.

Esto por tres razones fundamentales:

- Su oferta de origen no renovable lo convierte en un recurso agotable en un plazo relativamente corto.
- Su no disponibilidad en el país sumado a la razón anterior obliga a importar su insumo básico o los derivados pagando por ellos los elevados precios que hoy se exigen.
- Más del 50% de la energía neta consumida en el país, medida en términos físicos, es de esta naturaleza.



Dentro de este grupo por las magnitudes de sus volúmenes y por la participación de los componentes de importación, el que estaría reflejando la carga económica en términos de divisas, se consideraría el petróleo, el diesel y la gasolina como los rubros a los que eventualmente se les debe buscar sustituto, aunque entre éstos el petróleo quedaría descartado por las características de insumo básico que tiene y que le da la condición de insustituible entre tanto no se busque un modelo energético más apropiado con la realidad económica del país.

El grupo de los no hidrocarburos por el contrario al poseer una oferta de carácter renovable y básicamente nacional se convierte en una alternativa en la medida que sus rubros puedan cumplir con una función de sustitución de los energéticos críticos.

En el caso de la energía eléctrica y la leña esto se manifiesta en los excedentes que presentan tanto las ofertas reales como potenciales respecto a las demandas. Para el primero, existe un potencial identificado 20 veces superior que puede ser incorporado según se vaya requiriendo, el costo habría que determinarlo, lo importante es que se está hablando de un recurso interno no agotable que garantizaría una oferta estable y que si fuera el caso podría representar una alternativa energética en determinado momento.

En este caso se debe aclarar que a pesar de la situación privilegiada anteriormente expuesta, en 1979 las plantas térmicas tanto públicas como privadas consumieron 570.579 barriles de diesel oil y 204.730 de fuel oil, lo que convertiría al sistema eléctrico en una alternativa al problema energético en la medida que se vayan sustituyendo este tipo de centrales por otras cuya generación no dependa de los hidrocarburos.

Para la leña hay que destacar que el excedente presentado es producto de la disponibilidad real. El potencial de este rubro es bastante superior si se considera un adecuado manejo técnico.

Los residuos vegetales por las características que tienen, valdría la pena explorar la trascendencia que como alternativa energética tendría en el sector rural. Como subproductos que son de actividades agrícolas industrializables,



en este caso el bagazo de la caña de azúcar y la cascarilla del café, presentan la ventaja de tener un flujo constante en su oferta y un valor que va a depender del ahorro de energía que se utilización logre.

Su potencial es incalculable si se le agregan el resto de desechos agrícolas que pueden ser utilizados en la producción de biogas, no solo por el volumen de gas metano que esto representaría sino por el de su subproducto el bioabono que ha demostrado ser un excelente fertilizante orgánico que podría sustituir con eficiencia a los petroquímicos actuales.

El carbón de leña y el carbón mineral y coque aunque no tienen las potencialidades de los otros no hidrocarburos que los convierte en alternativas de sustitución a los recursos energéticos no renovables. presentan ofertas que se ajustan sin mayores problemas a las necesidades del mercado. El primero por provenir de un recurso natural disponible o transformable en cualquier momento y el segundo por depender de un mercado internacional que presenta excedentes. En ambos casos el hecho de presentar una demanda relativamente pequeña y fácil de suplir contribuye a la característica de no problemática de estos rubros.



## CAPITULO III

### ENERGIA Y ECONOMIA

#### 3.1 Una función económica energética para el crecimiento del PIB

##### 3.1.1 El diesel, necesidad energética

De acuerdo a los resultados del análisis de regresión se presentan dos modelos estadísticamente válidos para explicar el comportamiento del crecimiento del PIB en función de las interrelaciones económicas y energéticas plantadas, (ver cuadro 12). El primer modelo considera las variables Formación Bruta de Capital en Maquinaria y Equipo (FBC-MYE) y el Consumo Total de Diesel (CT-DIES) como las de mayor significación y por consecuencia de incidencia en el crecimiento del Producto Interno Bruto; el segundo modelo, además de incluir el Consumo Total de Diesel presenta el Saldo de la Deuda Pública Externa (DEUDA) como otra variable de relación directa con el crecimiento económico. Sus expresiones matemáticas se presentan a continuación:

##### Primer modelo

$$\text{PIB} = -281.9854 + 5.7794 (\text{FBC-MYE}) + 0.4826 (\text{CT-DIES})$$

##### Segundo modelo

$$\text{PIB} = -82.8129 + 1.9148 (\text{DEUDA}) + 0.5529 (\text{CT-DIES})$$

Si bien estadísticamente ambos modelos son válidos para efectos de explicar el comportamiento del PIB y hacer algunas previsiones se escogió el segundo debido a que los coeficientes de sus variables explicaban en forma mas significativa las variaciones del PIB. Sin embargo, para efectos de discusión se considerarán los dos por la estrecha relación que existe entre ellos.

De hecho de que la variable Formación Bruta de Capital en Maquinaria y Equipo haya sido seleccionada en primer lugar entre las variables planteadas, tiene una significación bastante particular, ya que, evidencia un efecto directo de la tecnificación o modernización del aparato productivo sobre el crecimiento económico del país. Su elevado coeficiente muestra el efecto multiplicador que tienen sobre la economía las inversiones en este rubro.



Cuadro 12. Resúmenes de los análisis de regresión para los modelos de crecimiento del Producto Interno Bruto

Variables	Modelos Alternativos		
	Dos variables	Dos variables	Tres variables
Intercepto	-281.9854	-82.8129	285.0913
FBC-MYE	5.7494 (0.69, 68.54)*		
CT-DIES	0.4826 (0.16, 8.53)*	0.5529 (0.14, 15.95)*	0.8112 (0.17, 22.22)*
DEUDA		1.9148 (0.20, 89.04)*	1.8667 (0.17, 119.63)*
CT-GASOL			-0.8064 (0.40, 4.09)

Los valores dentro del paréntesis son las desviaciones standard del coeficiente de regresión y el valor de la estadística "t". Si el coeficiente de regresión es significativamente diferente de cero al 95% de probabilidad esto se denota con un asterisco (\*)



Así también, la inclusión del Saldo de la Deuda Pública Externa en el segundo modelo, manifiesta la existencia de una política de captación de recursos externos orientada hacia actividades productivas, lo cual no significa que todos los recursos se canalizan hacia la producción pero si que gran parte de ellos se revierten en el sector productivo con los consecuentes beneficios

Para nuestros propósitos, el hecho más saltante es la consideración del Consumo Total de Diesel en ambos modelos ya que viene a dar respuesta a las interrogantes planteadas. Por un lado destaca la significación económica de este rubro al identificarlo como el hidrocarburo básico en el desarrollo económico y por otro justifica los elevados volúmenes que presenta su oferta y que lo coloca en el primer lugar entre el consumo de derivados.

Esto en ningún momento significa que el resto de hidrocarburos sean intrascendentes en el desarrollo económico, cada uno cumple su función pero en definitiva por las interacciones que presenta el diesel es el que mejor explica dicho desarrollo.

Su trascendencia queda bastante clara al atender a la distribución sectorial de su consumo. Tal vez lo desconcertante es que esta obliga a replantear la concepción que siempre ha existido sobre el papel que juega este rubro como agente directo del crecimiento económico.

Su comportamiento refleja un divorcio entre lo que tradicionalmente se ha creído que es y lo que realmente es ya que el 70% se consume en transporte automotor, el 20% como combustible para generar electricidad en plantas térmicas, y contrariamente a lo esperado sólo el 9% está ligado a actividades productivas a través del sector industria y agro.

Esta caracterización donde la participación directa del diesel en actividades productivas es mínima cuestiona seriamente la creencia que siempre ha existido sobre la importancia de este rubro manifestada en la relación consumo de diesel-producción y pone en claro su papel como agente indirecto del crecimiento económico.



Su trascendencia además de manifestarse en una relación causal con actividades de producción, industria y agro, se reflejan en mayor proporción a través del efecto multiplicador que su utilización en la generación de energía eléctrica y el transporte ejercen sobre el sistema económico.

Entre estos dos sectores merece destacarse el papel que cumple el de transportes cuyo parque vehicular tipo diesel por las interacciones que presenta con los diferentes sectores económicos y por concentrar el 70% del consumo lo convierte en el principal canalizador de este rubro.

### 3.1.2 La gasolina; carga energética

Al margen de la identificación del diesel como un hidrocarburo básico en el crecimiento económico, la consideración de un tercer modelo alternativo producto del análisis de regresión hubiera estado identificando la segunda prioridad siempre y cuando el energético introducido, en este caso el consumo total de gasolina, no presentara un signo negativo en su coeficiente. (ver cuadro 12).

La consideración de este tercer modelo, aunque presenta menor validez estadística que el seleccionado anteriormente, servirá para ilustrar el papel que juega el rubro identificado en el sistema económico.

La expresión matemática de la función es:

$$\text{PIB} = 285.0912 + 1.8667 (\text{DEUDA}) - 0.8063(\text{CT-GASOL}) + 0.8112(\text{CT-DIES})$$

donde: CT-GASOL representa el consumo total de gasolina.

Si bien este modelo además de considerar las mismas variables que el modelo seleccionado considera al Consumo Total de Gasolina como otro rubro de significación en el sistema económico, no podemos hablar de él como un energético indispensable para su desarrollo. Por el contrario su signo negativo refleja un efecto inverso sobre la economía conforme se vaya incrementando su consumo.



Tal comportamiento, como se verá al analizar el consumo sectorial, se sustenta en la existencia de un parque vehicular tipo gasolina conformado básicamente por vehículos de uso personal que no revierten mayor beneficio sobre la economía y que por el contrario su mantenimiento representa una carga para el país.

Esto en ningún momento desmerece la importancia que se le debe dar a este rubro ya que si bien no representa una necesidad básica para la economía, su efecto negativo y la magnitud de su oferta lo convierten en un rubro de trascendencia económica que debe tener la atención del gobierno; sino con el fin de sustituirlo por lo menos para ver la forma de reducir su consumo.

Este tercer modelo llama a reflexión ya que plantea un juicio aparentemente contradictorio al presentar dos rubros que se consumen básicamente en un mismo sector para cumplir una misma función y que presentan efectos contrarios sobre el crecimiento económico. Por un lado el diesel cuyo consumo en un 70% se da en el sector transporte y que incide directamente en el crecimiento del PIB, y por otro la gasolina cuya totalidad del consumo se da en el mismo sector y presenta un efecto contrario.

La aclaración a esta aparente contradicción la dará para ambos rubros el análisis del sector transporte y para el caso del diesel además el de los sectores energía eléctrica e industria que son los sectores que concentran el resto del consumo. Por ahora lo establecido hasta el momento sirve a nuestros propósitos.

En cualquier caso, como se verá a continuación, ambos rubros coinciden con los hidrocarburos de mayor demanda en el país y cuyo componente importación también presenta la mayor magnitud.



## 3.2 Costo energético

### 3.2.1 Hidrocarburos y divisas

Si bien la oferta de hidrocarburos está conformada por dos componentes básicos, uno de importaciones y otro de producción nacional, por las mismas características de proceso continuo que presenta este último y que consecuentemente repercute en la totalidad de la oferta cualquier análisis que de ellos se haga tiene que ser enfocado en forma integral.

Lamentablemente por ser un área de interés relativamente nueva una de las mayores limitantes con la que se encuentra el estudio es la disponibilidad de información para realizar tal análisis, aunque ésta existe sólo se da para tres rubros: el petróleo, la gasolina y el diesel.

Tal vez el hecho de que sólo se disponga de información para estos energéticos obligue a pensar de que son los de mayor trascendencia para el país desde el momento en que centran la atención de las instituciones, podría ser pero no es la intención adelantar juicios. Lo que sí es cierto definitivamente es que esta carencia de información sólo es una limitante en la medida que se quiera entrar en detalle ya que la que se encuentra disponible es bastante representativa de la cartera de hidrocarburos desde el momento en que considera los energéticos de mayores consumos, precios y volúmenes de importaciones.

Así, para los propósitos del presente estudio, con la información disponible se ha elaborado el Cuadro 13 que permite ubicar la trascendencia económica de estos rubros en el contexto de las importaciones de hidrocarburos.

Según este cuadro, en 1979 el 97% del valor de las importaciones de hidrocarburos obedecía a estos rubros y dentro de éstos por la misma función de insumo básico que siempre ha cumplido, el petróleo se ha destacado como el de mayor participación.

Si bien este energético por el mismo carácter de insustituible quedaría excluido de los propósitos del estudio, su consideración obedece a la fuerte



participación que representa en las importaciones energéticas desde el momento en que en 1979 significaron el 40% de éstas, convirtiéndose así en el rubro de mayor carga económica para el país.

Esta situación presenta tanto en términos físicos como de divisas tiene su excepción en 1979 cuando el valor de las importaciones de diesel lo supera ligeramente debido a una duplicación de sus precios frente a un incremento del 62% en los del crudo.

En 1980 retoma el primer lugar básicamente como producto de la ampliación de la capacidad de planta instalada de la refinería, la cual tiene fuertes repercusiones sobre la oferta en general. En este año si la estructura participativa de los tres rubros se repitiera el petróleo estaría significando el 65% de los mismos con un valor de 150 millones de dólares consecuencia de la ampliación antes mencionada.

Si sobre este rubro se tuviera la certeza de que el dinero que en él se emplea está siendo bien invertido la figura que esta participación plantea sería menos grave, lo crítico es que las evidencias hasta ahora, muestran lo contrario ya que en el caso de los derivados de mayor demanda y que actualmente presentan las mayores producciones, gasolina y diesel, resulta más económico importarlos que producirlos en el país (ver cuadro 24 )

Este hecho que bien que mal significó para el país un ahorro de divisas no hace más que poner en evidencia una vez más la inexistencia en el país de una política energética racional y de un criterio económico en las decisiones de la producción nacional. No sólo no existe la infraestructura de almacenamiento para cubrir la producción de la capacidad instalada sino que ésta sobredimensiona las necesidades del país de tal forma de que sólo se usa el 20% de la ampliación.

Ante este panorama, de mantenerse las condiciones existentes se debe considerar la posibilidad de volver a darle un mayor peso a las importaciones de estos rubros por lo que de acuerdo a la magnitud de su demanda el diesel se convertiría en el derivado de mayor carga.



Cuadro 13. Valor de las importaciones de petróleo, diesel y gasolina y participación porcentual de cada uno en el valor total de las importaciones de hidrocarburos

Año	En miles de dólares					En porcentajes				
	Petróleo y Derivados	Petróleo	Diesel	Gasolina	Otros	Petróleo y Derivados	Petróleo	Diesel	Gasolina	Otros
1970	9.277	5.057	1.213	594	2.413	100	54.5	13.1	6.4	26.0
1971	12.707	7.799	358	982	3.568	100	61.4	2.8	7.7	28.1
1972	16.311	10.528	692	1.158	3.933	100	64.5	4.2	7.2	24.1
1973	27.224	17.084	3.877	2.642	3.621	100	62.8	14.2	9.7	13.3
1974	59.426	38.442	5.332	5.981	9.671	100	64.6	9.0	10.1	16.3
1975	66.548	24.357	23.277	10.026	8.888	100	36.6	35.0	15.1	13.3
1976	63.514	23.555	23.530	11.629	4.800	100	37.1	37.0	18.3	7.6
1977	92.183	35.960	32.403	8.663	15.157	100	39.0	35.2	9.4	16.4
1978	106.840	45.006	37.402	12.509	11.923	100	42.1	35.0	11.7	11.2
1979	156.267	62.478	66.616	22.473	4.700	100	40.0	42.6	14.4	3.0
1980	n.d	149.762	57.235	15.082	n.d	100	65.4*	25.0*	6.6*	3.0

\* De mantenerse la participación del 97% presentada por el petróleo, el diesel y la gasolina en 1979.

Fuente: IICA con base en la información del Balance Energético Nacional, 1981 y de la Refinadora Costarricense de Petróleo



En 1980 este rubro representa la mayor erogación de divisas siendo estos del orden de los 57 millones de dólares. Esta participación bastante menor que la que tradicionalmente ha presentado es consecuencia entre otros factores de la ampliación de la capacidad de planta de la refinería.

La gasolina por su parte, a pesar de que en 1980 presenta un valor de sus importaciones del orden de los 15 millones de dólares, bastante menor que el presentado por el diesel, aunque en menor proporción no escala a las consideraciones hechas para este rubro y merece la atención del caso especialmente al considerar que su consumo se da íntegramente en el sector transportes. Sus importaciones se vieron disminuidos en 7 millones de dólares respecto al año anterior.

Las retribuciones de este rubro a la economía, así como las del diesel, se verán posteriormente por ahora se presentan como los rubros que marcan la priorización energética en términos de divisas ya que juntos concentran el 32% de éstas. Si a estos le agregamos un tercero, el petróleo, del cual no se puede prescindir y que representa el 65%, es obvio que el resto de hidrocarburos no son problema desde el momento en que la magnitud de sus importaciones solo estarían concentrando el 3% de las divisas.

Ahora bien, se debe aclarar que el petróleo a pesar de que tradicionalmente ha representado las mayores erogaciones de divisas energéticas se le excluye de la priorización por su carácter de insustituible al dar origen al resto de derivados. Esto lo convierte en excluyente con los propósitos del estudio desde el momento en que se pretende identificar los rubros más críticos con posibilidades de sustitución.

En ningún momento esto significa que el petróleo no esté sujeto de economías; si bien la información no permite llegar a nivel de costos de producción de los diferentes energéticos, es obvio por lo expuesto hasta ahora que un adecuado manejo de este rubro y su procesamiento se reflejaría en una economía general de divisas.



### 3.2.2 El costo total

Si bien lo expuesto hasta ahora ya permite clarificar una posible orientación del país en la sustitución de sus rubros solo presenta una vista parcial ya que al considerar sólo las importaciones no refleja el verdadero costo energético. Por esto y con las limitaciones del caso que ahora son más patentes, en el Cuadro 14 se presentan los costos totales promedios de estos energéticos.

La restricción más seria que presenta este análisis está dada por la inexistencia de los costos para todos los hidrocarburos lo que no permite analizarlos en un contexto más amplio; sin embargo la información disponible logra reflejar resultados de interés para nuestros propósitos ya que de acuerdo a éste y considerando que los rubros que incluye son los que presentan las mayores ofertas, se pueden establecer algunas generalidades.

Cuadro 14. Costo promedio de la oferta de petróleo, diesel y gasolina  
(en miles de dólares)

Año	Petróleo	Diesel	Gasolina
1975	24.357	32.081	28.003
1976	23.555	32.344	29.393
1977	35.960	39.711	27.848
1978	45.006	46.341	36.739
1979	62.478	75.106	67.241
1980	149.762	100.786	44.169

Fuente: IICA con base en la información suministrada por la Refinadora Costarricense de Petróleo

El petróleo como se puede observar en el cuadro 14 tradicionalmente ha venido alternando con la gasolina el segundo y tercer lugar en cuanto a carga energética total se refiere. En 1980 producto de la ampliación mencionada y consecuentemente del aumento en la demanda a la cual se agrega un aumento considerable en su precio, pasa a ocupar el primer lugar en forma indiscutible.



Si este rubro se excluyera del estudio la caracterización de la priorización sería básicamente la misma que se desprende del análisis de los hidrocarburos y divisas.

El diesel a pesar de que en 1980 representa una carga energética 50 millones de dólares inferior a la del petróleo no deja de ser significativa ya que se ubica alrededor de los 100 millones de dólares; la gasolina por su parte al mismo tiempo representa una carga de 44 millones que se torna crítica al considerar que se consume íntegramente en el sector transportes.

### 3.3 Segunda aproximación

Para efectos de identificar los rubros de mayor trascendencia económica para el país, los elementos de análisis considerados responden bastante bien a dichos propósitos. El primero, una función económica energética para el crecimiento del PIB, porque establece la importancia de los diferentes rubros en el crecimiento económico del país; y el segundo el costo energético total y su significación en las divisas, porque permite priorizar los rubros de acuerdo a la carga económica que representan.

La conjugación de ambos determina cuáles son los rubros en los cuales el gobierno debe centrar su atención con el fin de sustituirlos y garantizar una oferta constante y barata, ya sea por su importancia en el crecimiento económico, por su significación en términos monetarios o por ambas razones.

Si bien al analizar el costo energético del país queda claro que el diesel y la gasolina son los rubros de mayor carga económica lo que obligaría a buscarles sustitutos, al considerar la función económica-energética propuesta para el mismo propósito se presenta una particularidad con la gasolina que obliga a cambiar tal enfoque.

El signo negativo que en la función presenta el coeficiente de la gasolina lejos de presentarlo como un rubro necesario para el crecimiento económico lo muestra como un factor de incidencia negativa que viene a representar una carga para el país sin revertir ningún tipo de beneficio sobre la economía; esto desde el momento en que el 95% de su parque vehicular es básicamente de uso privado.



Su aporte nulo sumado a la fuerte erogación de divisas que por concepto de su adquisición se hace y al hecho de que el 100% de su consumo se da en el sector transportes obliga a buscar un tipo de solución orientada hacia la reducción sustancial del consumo. Para esto el análisis del sector transportes será un buen indicador para la posterior toma de decisiones.

Contrario a este rubro, el signo positivo presentado por el coeficiente del diesel en todos los casos hace que se destaque como un hidrocarburo imprescindible para el país por la incidencia directa que tiene sobre el crecimiento económico y justifica al mismo tiempo el gasto que por concepto de su adquisición se hace.

Definitivamente sobresale como el energético en que se debe centrar la atención con miras a su sustitución gradual por un rubro de origen interno cuya oferta pueda garantizarse, esto no sólo por lo que en términos de divisas representa al país sino por la magnitud y valor de su oferta total la que lo coloca en el primer lugar en cuanto a consumo.

Estas características y las interacciones que presenta con los diferentes sectores económicos y que se analizarán posteriormente lo convierten en el hidrocarburo básico en el modelo económico actual quedando así cuestionado los esfuerzos que viene realizando el gobierno por lograr la sustitución del 20% de la gasolina con alcohol carburante obtenido de la caña de azúcar.

Este cuestionamiento en ningún momento desmerece la iniciativa de sustitución, por el contrario cualquier esfuerzo es válido en la medida que contribuya a contrarrestar la carga energética del país, pero lo que sí es objetable es la prioridad que se le está dando cuando es el diesel el rubro que merece la atención inmediata con miras a sus sustitución.

Además si a esta objeción le agregamos a consideración la magnitud del ahorro esperado surge la duda de si realmente amerita tal esfuerzo de inversión tanto económica como institucional y técnica, desde el momento en que el 20% del costo total de la gasolina en 1980 no llega a los 9 millones de dólares.



El aporte nulo que tiene la gasolina en el crecimiento económico del país y el hecho de que su consumo se integre en el sector transportes obliga a buscar un tipo de solución orientada hacia la reducción substancial de su consumo y no hacia su sustitución.

### 3.4 La dimensión económica energética

#### 3.4.1 Una aplicación de la función de crecimiento del PIB

Los resultados logrados hasta ahora aunque son bastante representativos de la importancia que han tenido los respectivos rubros en la economía del país, no prevén cuál será el efecto que tendrán posteriormente sobre el sistema.

Intentar un análisis muy preciso de los efectos totales del consumo de hidrocarburos sobre la economía de Costa Rica presenta serias restricciones especialmente si se pretende hacer predicciones en el largo e inclusive mediano plazo. Frente a esto el análisis más razonable limita las estimaciones para el corto plazo.

La función económica energética elaborada para determinar la importancia de los diferentes hidrocarburos en la economía del país sirve a estos propósitos. En 1979 logra estimar el valor tomado por el PIB con una variación inferior al 2%, considerando en su ecuación el valor real del saldo de la Deuda Pública Externa y el Consumo Total de Diesel que fueron las variables seleccionadas por el modelo. Su estimación se presenta a continuación

$$\text{PIB (79)} = -82.8129 + 1.9148 (\text{DEUDA}) + 0.5529 (\text{CT-DIES})$$

$$\text{PIB (79)} = -82.8129 + 1.9148 (1404.4) + 0.5529 (2626.1)$$

$$\text{PIB (79)} = -82.8129 + 2689.14 + 1451.97$$

$$\text{PIB (79)} = 4058.30$$

Si bien las predicciones que con esta ecuación se logren, por la difícil situación económica que atraviesa el país están sujetas a perder exactitud, permiten dar una idea de lo que sería el consumo del diesel si se quisieran mantener condiciones razonables en el comportamiento de las variables que lo afectan.



Por ejemplo, al asumir que dentro del panorama que presenta la economía de Costa Rica los esfuerzos a realizar permitirán que el PIB siga creciendo con la misma tasa con que lo ha venido haciendo, es de esperar que su valor en 1983 sea cercano a los 7957.9 millones de dólares (ver anexo 3).

Si esto sucediera y el saldo de la deuda pública se incrementara a ese año con un ritmo del 21%, un 5% inferior al presentado en la última década, su valor en el mismo año se colocaría alrededor de los 3000 millones de dólares. (ver anexo 4).

Bajo estas condiciones, que en ningún momento se apartan del panorama económico del país, se puede obtener mediante la sustitución de valores en la ecuación, el consumo de diesel que se requerirá para lograr tal propósito.

$$\text{PIB (83)} = -82.8129 + 1.9148 (\text{DEUDA}) + 0.5529 (\text{CT-DIES})$$

$$\text{CT-DIES (83)} = \frac{\text{PIB} + 82.8129 - 1.9148 (\text{DEUDA})}{0.5529}$$

$$\text{CT-DIES (83)} = \frac{7957.9 + 82.8129 - 5744.4}{0.5529}$$

$$\text{CT-DIES (83)} = 4153.2 \text{ (miles de barriles)}$$

Este volumen de diesel necesario en 1983 para lograr el crecimiento sostenido del Producto Interno Bruto es inferior en sólo un 6% al estimado de acuerdo a la tendencia geométrica que ha venido presentando el consumo de este energético (ver anexo 5).

Al considerar que tal consumo es factible y asociarlo con el posible valor monetario que pueda representaren ese año, el panorama se torna crítico. Un precio aproximado a los US\$49.5 por barril no es muy alejado de la realidad (ver anexo 7) y estaría representando un valor algo superior a los 205 millones de dólares, es decir, el 2.6% del PIB que se pretende alcanzar.



Tal vez el porcentaje en si es relativamente bajo pero desde el momento en que su valor se invierte en un solo insumo obliga a reflexionar sobre la necesidad de reducir dicha carga ya sea por medio de su sustitución obligando a buscar un rubro que cumpla la misma función pero de menor costo para el país, o por medio de políticas restrictivas en el consumo improductivo.

Este mismo ejercicio aplicado a la función alterna donde la gasolina también resultó significativa amplía el panorama energético en el corto plazo ya que da una idea de la carga energética que este rubro representa al país. Para tal propósito la sustitución de los valores utilizados y obtenidos en la predicción anterior son de gran utilidad.

$$\text{PIB}(83) = 285.0913 + 1.8667 \text{ (DEUDA)} - 0.8064 \text{ (CT-GASOL)} + 0.8112 \text{ (CT-DIES)}$$

$$\text{CT-GASOL}(83) = \frac{\text{PIB} - 285.0913 - 1.8667 \text{ (DEUDA)} - 0.8112 \text{ (CT-DIES)}}{-0.8064}$$

$$\text{CT-GASOL}(83) = \frac{7957.9 - 285.0913 - 5600.1 - 3369.1}{-0.8064}$$

$$\text{CT-GASOL}(83) = 1607.6 \text{ (Miles de barriles)}$$

Este resultado obtenido para el consumo de gasolina en 1983 difiere en sólo un 3% del estimado para el mismo año de acuerdo al comportamiento que ha venido presentando su consumo (ver anexo 6).

Si a esto le agregamos el componente económico donde es de esperar precios cercanos a los US\$50.00 por barril (ver anexo 8) estaríamos hablando de valores que bordean los 80 millones de dólares y que representan el 1% del valor del PIB en ese año.

Si bien este valor es considerablemente menor que el estimado para el consumo de diesel, cobra relevancia desde el momento en que su totalidad, como se verá más adelante, se consume íntegramente en el sector transporte donde la mayor parte del parque vehicular cumple una función de uso privado.

10  
11  
12  
13

14  
15  
16  
17

18  
19  
20  
21

## CAPITULO IV

### ACELERADORES DE LA COYUNTURA ECONOMICA ENERGETICA

#### 4.1 Consumo energético

Si bien los resultados obtenidos hasta ahora muestran en forma muy clara al diesel y a la gasolina como los rubros de mayor trascendencia para el país y en los cuales se debe centrar la atención, no dice nada de la forma en que actúan sobre el sistema económico, de ahí la importancia de la caracterización en el país del consumo de estos energéticos.

Así también, desde el momento en que por la misma naturaleza agotable de los rubros identificados las alternativas de solución se convierten en viables en el mediano y largo plazo, al tener que garantizar una oferta estable y de carácter renovable la revisión del consumo de dichos rubros cumple un segundo propósito al permitir identificar aquellos factores que aceleran innecesariamente la carga energética del país cuyo control ayudaría a reducirla sustancialmente en el corto plazo.

En esta labor, la consideración del consumo geográfico de dichos derivados servirá de introducción a la identificación de algunos factores netamente nacionales que permitirán ampliar el panorama energético. La inclusión del fuel oil, a pesar de no haber sido seleccionado como un rubro de mayor trascendencia económica para el país, obedece al uso alterno que eventualmente presenta con el diesel y que hace que sirva de referencia en la discusión del consumo.

##### 4.1.1 Geográfico

Al atender a la distribución regional del consumo de los rubros identificados diesel y gasolina, llama la atención la fuerte concentración de estos en las provincias que conforman el Valle Central, San José, Alajuela, Heredia y Cartago; en el caso de la gasolina esta es del 84% y en el diesel del 72%, destacándose en ambos casos la provincia de San José como la mayor consumidora (ver cuadro 15).



Cuadro 15. Consumo de derivados del Petróleo según Area Geográfica

(en porcentajes)

Provincia	Gasolina	Diesel	Fuel Oil
San José	60.1	42.5	34.8
Alajuela	12.6	14.6	4.0
Cartago	5.9	8.5	33.3
Heredia	5.8	6.7	12.9
Subtotal	84.4	72.3	85.0
Guanacaste	6.7	9.0	1.7
Puntarenas	5.6	13.4	12.0
Limón	3.3	5.3	1.3
Subtotal	15.6	27.7	15.0
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: IICA con base en los datos numéricos obtenidos de la Refinadora Costarricense de Petróleo

Con base en esto al considerar que el 88% del parque vehicular del país se distribuye en la misma área, esta concentración cobra sentido ya que de acuerdo a la distribución sectorial del consumo de estos energéticos la totalidad de la gasolina y el 72% del diesel se consume en el sector transportes.

Esto no quiere decir en ningún momento que se justifique tal concentración, por el contrario al darse esta en un área relativamente pequeña refleja la inexistencia de una política del sector transportes coherente con la realidad económica energética que vive el país ya que esta podría ser contrarrestada con un adecuado sistema de transporte masivo, tanto de pasajeros como de carga.



No obstante esto se verá con mas detalle al analizar el parque vehicular, es reafirmado por la similitud que presenta la distribución geográfica del consumo de diesel y gasolina, especialmente la de este último con la del parque vehicular (comparar cuadros 15 y 16).

Cuadro 16. Parque vehicular de Costa Rica según área geográfica

( en porcentajes)

Provincia	Parque Vehicular
San José	61.0
Alajuela	13.5
Cartago	7.9
Heredia	7.5
Subtotal	89.9
Guanacaste	4.3
Puntarenas	3.9
Limón	1.9
Subtotal	10.1
Total	100.0

Fuente: IICA con base en la información del Ministerio de Obras Públicas y Transportes

El diesel escapa un poco a la distribución del parque vehicular al presentar un 30% de su consumo absorbido por los sectores electricidad e industria y agro.



Sobre esta misma base, al agregar a esta consideración el fuel oil el panorama se amplía y lo que es indicativo de una concentración del parque vehicular se convierte además, siempre y cuando consideremos la relación causal tecnología-desarrollo, en el reflejo de un modelo de desarrollo industrial centralizado que tiende a abandonar las áreas más alejadas de la capital; esto desde el momento en que el 70% del fuel oil se consume en el sector industrial el cual geográficamente se concentran en el Valle Central en un 85% (ver cuadros 18 y 15).

Si bien gran parte de las industrias que consumen este combustible se ubican en la capital, Cartago presenta una fuerte participación al tener en su seno el grueso de la industria de la construcción que como en el caso de las fábricas de cemento y las ladrilleras, son grandes consumidoras de este combustible.

Su elevado consumo, así como el que presenta la provincia de Heredia obedece también a la expansión que han venido presentando durante los últimos años los parques industriales y que son reflejo del intento por ordenar el desarrollo industrial del país.

Puntarenas en fuerte contraste con Limón ya que ambas provincias poseen puertos, presenta un consumo relativamente elevado justificado por la gama de industrias ubicadas a lo largo de la provincia y que hace también que se incremente el consumo de diesel, rompiendo así la estructura de distribución de su consumo.

Ahora bien, como en el caso del diesel que presenta un 30% de su consumo distribuido en los sectores electricidad e industria y agro se debe considerar que el consumo del fuel oil también presenta un 30% de su consumo distribuido entre sectores distintos a los considerados lo que podría hacer que se presente algo de distorsión. De todas formas lo expuesto puede ser sujeto de corroboración en análisis posteriores.

#### 4.1.2 Sectorial

Los resultados que arroja el análisis de la distribución sectorial del consumo del diesel y la gasolina obliga a replantear algunas concepciones que existen sobre la importancia o no de determinados rubros y sectores económicos en el desarrollo del país.

112

Entre estas la más cuestionada es la del papel que juega el diesel como agente directo del crecimiento económico al relacionar tradicionalmente el grueso de su consumo con actividades directamente productivas, concretamente con el sector industria y agro, al extremo de que se habla de la existencia de precios diferenciales para este rubro subsidiados por los de la gasolina con el fin de estimular el desarrollo industrial del país.

Sobre esto, antes de continuar se debe aclarar que es una concepción errada que existe ya que el diesel consumido en el sector industrial o en el cualquier otro sector, con la excepción del rubro de autobuses del sector transportes, no ha sido ni es sujeto de subsidios. Esto lo ratifica el Cuadro 17 donde se observa para todos los años un precio al consumidor por encima del precio de venta de RECOPE y de sus costos de producción.

Lo que sí ha existido tradicionalmente son fuertes márgenes de comercialización de la refinería en el rubro de la gasolina con el fin de poder cumplir con la función de fuente de financiamiento de otras actividades que tradicionalmente los gobiernos le han asignado a RECOPE.

Tal ha sido la magnitud de esta función extra institucional que ha exigido un dimensionamiento similar en los márgenes de la gasolina al extremo de que los precios de distribución se han podido mantener estáticos durante cuatro años mientras los costos se incrementaban a razón de un dólar por barril por año. Esto llevado al año 1978 donde se presentaron los márgenes más bajos, 10 dólares por barril, estaría significando de acuerdo al consumo de ese año una utilidad superior a los 13 millones de dólares.

18  
19  
20  
21

22  
23  
24  
25

26  
27  
28  
29

Quadro 17. Costos promedios de producción, precios de distribución y de consumo para el diesel y la gasolina

Año	DIESEL			GASOLINA		
	Costo Producc	Precio Distrib	Precio Consum	Costo Producc	Precio Distrib	Precio Consum
1975	15.1	17.1	19.1	23.4	37.1	41.2
1976	15.1	17.4	19.1	25.4	37.3	41.2
1977	15.6	17.4	19.1	26.2	37.3	41.2
1978	15.5	17.4	19.1	27.2	37.3	41.2
1979	21.6	26.9	30.1	54.0	67.2	72.2

Fuente: IICA con base en la información suministrada por la Refinadora Costarricense de Pétroleo y el Ministerio de Economía, Industria y Comercio

Al margen de esta aclaración, volviendo al cuestionamiento planteado inicialmente sobre el papel que juega el diesel en la economía, al revisar la distribución sectorial de su consumo y ver que el 70% se da en el sector transportes, el 20% en el de energía eléctrica y sólo el 9% se consume en los sectores industria y agro, la concepción de agente directo del crecimiento económico pierde adeptos (ver cuadro 18).

Ante esto se consolida la función de este rubro como agente indirecto donde el sector transportes se destaca como el principal gestor al canalizar la mayor proporción del consumo de este combustible.

Este nuevo juicio además de ser ratificado por la baja participación de este rubro en actividades directamente productivas es puesto en evidencia por la interacción que presenta el sector transportes y el de energía eléctrica, que es el otro sector de fuerte consumo, con todos y cada uno de los sectores económicos.

17  
18  
19  
20

21  
22  
23  
24

25  
26  
27  
28

Así también esta distribución manifiesta al mismo tiempo la sobre-dimensión a que ha estado sujeta la relación directa, aparentemente existente entre el consumo de diesel y el aporte económico del sector industrial, de tal forma que si la magnitud que tradicionalmente se le ha asignado fuera válida el fuel oil por presentar el 70% de su consumo en este sector hubiera sido seleccionado como un rubro significativo en el crecimiento económico.

Ahora, esta concepción no desmerece en ningún momento el aporte que hace el sector industria y agro a la economía, por el contrario este es significativo desde el momento en que es el sector que concentra los dos grupos más productivos y los que en 1979 aportaron el 36.5% del PIB.

Aunque su trascendencia económica no es como la han presentado hasta el momento, la utilización del diesel bien que mal se da en forma directa en actividades productivas, por ejemplo en el sector agrícola a pesar de presentar la menor parte del consumo se utiliza en actividades altamente tecnificadas y remunerativas mediante su empleo en maquinaria y equipo.

Al margen de lo expuesto hasta aquí, en lo que respecta al de energía eléctrica si bien es lamentable que no exista información sobre el destino final de lo generado por las plantas térmicas, al atender a la distribución global del consumo de electricidad vemos que su participación en la economía, como ya se mencionó, se da a través de la interacción que presenta con todos los sectores incluyendo su reciclaje como insumo directo en actividades industriales.

En este sector el diesel así como el fuel oil son utilizados para alimentar las centrales térmicas distribuidas a lo largo del país en donde el sistema interconectado no ha logrado penetrar. Su generación es relativamente baja comparada con la generación total del país (1.2%), sin embargo logra incorporar a la vida productiva poblados y empresas que sin energía eléctrica se hubieran visto relegados a desempeñar papeles más pasivos en la economía nacional.

También tiene participación en el sistema interconectado al usarse eventualmente para poner en funcionamiento las plantas térmicas con el fin de suplir algún faltante generado por desperfectos del sistema.



Cuadro 18. Consumo Sectorial de Gasolina, Diesel y Fuel Oil, 1970 y 1979

	AÑO	TRANSPORTE		ELECTRICIDAD		INDUST. Y AGRO.		OTROS		TOTAL	
		10 <sup>3</sup> barr	%	10 <sup>3</sup> barr	%						
G A S O L I N A	1970	793.5	100							793.5	100
	1979	1240.3	100							1240.3	100
	TASA 70-79	5.1%								5.1%	
D I E S E L	1970	876.8	77.7	130.4	11.6	110.1	9.8	10.9	0.9	1128.2	100
	1979	2068.8	70.1	590.6	20.0	282.6	9.6	8.7	0.3	2950.7	100
	TASA 70-79	10.0%		18.3%		11.0%		-2.5%		11.3%	
F U E L O I L	1970			15.5	3.0	387.2	73.7	122.3	23.3	525.0	100
	1979			204.7	16.9	837.8	69.2	167.6	13.9	1210.1	100
	TASA 70-79			33.2%		8.9%		3.6%		9.7%	



Por ejemplo el 20% y 17% del consumo total de diesel y fuel oil respectivamente presentado por este sector en 1979, es de esta naturaleza. Este consumo obedeció a la puesta en marcha de algunas de las centrales térmicas del sistema interconectado como consecuencia del daño sufrido por una de las centrales hidroeléctricas principales que obligó a reponer el faltante.

Se espera a partir de 1981, sin detrimento de la generación actual, una reducción considerable del consumo de hidrocarburos por parte de este sector ya que el sistema interconectado estaría trabajando íntegramente con plantas hídricas. Esto haría que se reduzca dicho consumo a las eventualidades del caso y a su utilización en los centros aislados.

Para tener una idea de la magnitud del consumo de diesel y fuel oil en este sector y lo que podría significar su ahorro con la puesta en marcha del sistema interconectado íntegramente hidroelectrificado, se ha elaborado el cuadro 19 en base al cual se trabajará bajo las condiciones prevalecientes en 1979.

En el caso del diesel se observa que prácticamente el 90% de su consumo provenía del sector público y que sólo el 10% se daba en el privado, con el fuel oil este es más contrastante ya que el 99% se da en el sector público.

Cuadro 19. Consumo de diesel y fuel oil en el sector energía eléctrica según subsector público o privado, 1979

Energético	Sub Sector Público		Sub Sector Privado		Total	
	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje
Diesel	526.272	89.1	64.308	10.9	590.580	100
Fuel Oil	202.606	99.0	2.124	1.0	204.730	100

Fuente: IICA con base en la información suministrada por el Instituto Costarricense de Electricidad



Al asumir que en 1979 el sistema interconectado hubiera trabajado íntegramente con plantas hídricas y que las plantas térmicas de los centros aislados lo hubieran hecho utilizando fuel oil, el ahorro que esto hubiera representado al país en términos de divisas con el precio promedio de 33.20 dólares por barril vigente en aquel entonces, hubiera sido de aproximadamente 17 millones de dólares.

En el caso del fuel oil aunque no es un rubro de gran trascendencia para efectos de este estudio, la estimación es algo más difícil debido a que presenta una oferta netamente nacional lo que sumado a la coyuntura económica que vive el país dificulta su estimación.

Si bien el ahorro que se presenta en el sector electricidad responde a la coyuntura originada por la hidroelectrificación del sistema interconectado esto no significa que no se puedan presentar otras formas de ahorro. Por ejemplo llama la atención al atender al tipo de combustible que prima en la generación eléctrica de plantas térmicas, como el diesel, a pesar de presentar precios superiores a los del fuel oil es el más utilizado (ver cuadro 20).

No obstante el uso de diesel en determinado tipo de central obedece a razones técnicas de diseño, su ahorro generalmente es factible mediante la modificación de los motores con el fin de adaptarlos a otro tipo de combustible, en este caso el fuel oil.

Cuadro 20. Consumo de diesel y fuel oil en el sector energía eléctrica por rubros, 1979

Energético	Sub Sector Pública		Sub Sector Privado	
	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje
Diesel	526.272	72.2	64.308	96.8
Fuel Oil	202.606	27.8	2.124	3.2
Total	728.878	100.0	66.432	100.0

Fuente: IICA con base en la información suministrada por el Instituto Costarricense de Electricidad



Si nuevamente se ejemplifica con la información de 1979, al considerar que el precio de venta del diesel al consumidor era de 30.1 dólares por barril y el del fuel oil de 14.2 dólares al convertir las centrales térmicas de diesel a fuel oil el ahorro en el sector público de electricidad hubiera sido del orden de los 8 millones de dólares.

Es necesario aclarar que las estimaciones del ahorro que se podría generar de una de estas sustituciones son hechas asumiendo que las diferentes centrales tienen capacidad para usar indistintamente diesel o fuel oil. Las ventajas técnicas de uno u otro combustible no son valoradas en estas estimaciones.

Esta forma de ahorro también es aplicable al sector industria y agro aunque en menor proporción ya que si bien el 70% del fuel oil es consumido por este sector, hay ciertos procesos que requieren necesariamente de diesel por la mayor pureza que presenta su combustión. En este caso el cálculo del ahorro que las transformaciones de motores generarían es más difícil de estimar por lo expuesto anteriormente.

Si bien hasta aquí el análisis de los sectores electricidad e industria y agro deja ver en parte la importancia del consumo de diesel en la economía así como permite dimensionar la magnitud del ahorro que se podría lograr, sólo considera parcialmente el consumo sectorial de los rubros identificados.

Por la magnitud relativamente pequeña del consumo absorbido por estos sectores en contraste con el 70% concentrado en el de transportes obliga a pensar en este sector como el que justificaría la carga económica que representa, así como su significación en el crecimiento del PIB.

Esto, sumado a la trascendencia económica de la gasolina y al hecho de que la totalidad de su consumo se da en el sector transportes convierte en indispensable la revisión del parque vehicular.

#### 4.1.3 Parque vehicular

Coincidentemente con el hecho de que el diesel y la gasolina presentan diferentes efectos sobre la economía del país, como se vio en el establecimiento de la función de crecimiento del PIB, al desagregar el parque vehicular en sus



diferentes componentes y agruparlos al mismo tiempo según el tipo de combustible que emplean, se destacan características definidas según se use uno u otro que obliga a analizarlos de acuerdo al tipo de combustible empleado.

En el caso del diesel, el análisis de la composición del parque vehicular trae a colación y reafirma la teoría del efecto indirecto que este rubro tiene sobre la economía desde el momento en que el 97% de los vehículos en alguna medida se relacionan con actividades productivas, el 67.5% está distribuido en carros de trabajo, jeeps y pick ups, el 26.7% lo conforman vehículos de carga y el 9.8% los de servicio público de transportes (ver cuadro 21).

Si bien esta distribución al representar un parque vehicular que interacciona con todos los sectores económicos torna evidente la forma en que este combustible afecta a la economía, es posible identificar algunos factores que aceleran innecesariamente su consumo y los cuales si son regulados ayudarían a lograr una disminución de la carga energética del país.

Así, con base en el cuadro 21 donde se presenta el parque vehicular del país en los comienzos y finales de la década pasada según el tipo de combustible empleado, se observa una tendencia a la dieselización manifestada en el incremento de este tipo de vehículo respecto a la totalidad del parque, si bien en 1970 la participación fue del 15%, en 1979 fue de 30%.

Esta dieselización en gran parte ha sido estimulada por los precios preferenciales presentados por el diesel respecto a la gasolina, los cuales como se puede observar son una repercusión del excesivo margen de utilidad en el precio de la gasolina por parte de RECOPE (ver cuadro 17).

De esta forma los márgenes que inicialmente fueron concebidos para que cumplan una función de apoyo económico a otros sectores, generan además una serie de beneficios indirectos sobre el sector transportes con su consecuente dieselización manifestada en este caso a través del consumo del diesel. Mientras el consumo de gasolina en la última década pasó de 793.500 barriles a 1.240.300, el de diesel lo hizo de 876.800 a 2.068.800, es decir 2.7 veces más que el de la gasolina.

2  
7  
4  
8

Cuadro 21. Parque vehicular de Costa Rica  
según combustible Gasolina o Diesel

COMBUSTIBLE VEHICULO AÑO	COMBUSTIBLE 1970			COMBUSTIBLE 1979			SUBSECTOR
	GASOLINA	DIESEL	TOTAL	GASOLINA	DIESEL	TOTAL	
Automóvil	10,724	263	10,987	36,676	912	37,588	PRIVADO
Pick Up	3,611	401	4,012	27,181	11,577	38,758	
Panel	1,185	50	1,235	5,125	129	5,254	
Jeep	5,303	1,296	6,599	12,581	12,744	25,352	
St. Wagon	2,629	25	2,654	10,096	99	10,195	
	25,452	2,035	25,487	91,659	25,461	117,120	
Camión	484	1,821	2,305	1,725	10,752	12,477	CARGA
	484	1,821	2,305	1,725	10,752	12,477	
Microbus	12	50	62	74	575	649	PUBLICO
Autobus	26	333	359	130	2,229	2,359	
Taxi	21	15	36	425	1,172	1,597	
	59	398	457	629	3,976	4,605	
T O T A L	23,995	4,254	28,249	94,013	40,189	134,202	

Fuente: IICA con base en la información facilitada por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte



Al margen de este, otro hecho relevante que funge como acelerador del proceso de dieselización es la tendencia a sustituir el vehículo de uso privado por un aparente carro de trabajo cuya utilización ha sido estimulada por los bajos gravámenes y mejores precios que en algunos casos este tipo de vehículo presente. Esto, sumado a los precios más favorables de este tipo de combustible son los factores que determinan tal sustitución siendo acentuada en los últimos años al hacerse más notoria la diferencia entre los precios de ambos combustibles (ver cuadro 22).

De acuerdo a este cuadro, no obstante en términos relativos los precios mantienen una proporción básicamente constante con la excepción de 1973 en que se inició la escalada internacional de los precios, en términos reales la diferencia se vuelve cada vez más significativa tanto por el ahorro de dinero como por los mayores rendimientos que conlleva su uso.

Cuadro 22. Gasolina y Diesel. Precio ponderado de venta al público

(en dólares por barril)

	Gasolina	Diesel	Relación G/D
1970	20.9	9.1	2.3
1971	20.1	8.7	2.3
1972	21.1	8.2	2.6
1973	44.6	7.9	5.6
1974	42.6	18.7	2.3
1975	41.2	19.1	2.2
1976	41.2	19.1	2.2
1977	41.2	19.1	2.2
1978	41.2	19.1	2.2
1979	72.2	30.1	2.4

Fuente: IICA con base en la información suministrada por el Ministerio de Economía, Industria y Comercio



Así, aunque de acuerdo a la función de crecimiento del PIB es claro que el balance del aporte de este subsector a la economía es positivo, es evidente la carencia de una adecuada política de control en algunos rubros de su parque vehicular, concretamente jeeps y pick ups, que vaya acorde con la realidad económica energética del país. La existencia de esta podría aminorar la carga energética del país.

La gasolina por su parte, como se ha visto hasta ahora presenta un efecto negativo sobre la economía desde el momento en que no aporta mayor beneficio al sistema económico y la satisfacción de su demanda le cuesta al país más de 40 millones de dólares anuales.

La marginalidad de este rubro en el crecimiento económico del país si bien es explicable al considerar que la totalidad de su consumo se da en el sector transportes, este cobra relevancia desde el momento en que se considera que el 97.5% del parque vehicular lo conforman vehículos de uso particular. No obstante, el 43% de este grupo son carros de trabajo, jeeps y pick ups, por el alto costo que representa el usar gasolina en estas actividades, su función como tal se ve restringida y en su mayor parte transferida a los vehículos tipo diesel quedando el vehículo gasolina relegado a un uso de tipo personal.

Esta función alterna que cumple el carro de trabajo, así como en el caso del parque vehicular tipo diesel, es estimulada por los bajos gravámenes y precios que hay que pagar por su adquisición. La baja cilindrada, cuatro y menos cilindros, presentada por más de las tres cuartas partes de estos vehículos, evidencian la poca capacidad que tienen para cumplir con su función.

Frente a esto, cualquier efecto positivo que pudiera tener sobre la economía el transporte colectivo, de carga o realmente de trabajo por las interacciones que presenta con los diferentes sectores, es fuertemente contrarrestada por las erogaciones que representa el mantener un sector básicamente improductivo.

Al margen de esto y antes de concluir, la concentración del parque vehicular y consecuentemente la del consumo de diesel y gasolina en un área relativamente pequeña como la meseta central debe llamar a reflexión sobre la necesidad de desarrollar un sistema de transportes colectivo tanto de servicio público como de carga.



Si bien frente al parque vehicular tipo gasolina esto responde a una necesidad por la magnitud del ahorro que representaría al país desde el momento que el 97% de sus vehículos son de uso privado, para el de tipo diesel también lo sería en la medida que agiliza el transporte interprovincial y urbano con el consecuente ahorro de combustible.

En este caso, por las potencialidades que presenta la energía eléctrica, un sistema de transportes basado en una red ferroviaria podría representar una buena alternativa.

## 4.2 Producción Nacional de Hidrocarburos

### 4.2.1 Consideraciones básicas

Antes de entrar a analizar la producción nacional de hidrocarburos es conveniente plantear dos consideraciones que permitirán entender en mejor forma el por qué de algunas decisiones, sin querer significar esto su justificación.

La primera se basa en la característica de proceso continuo que presenta la derivación de hidrocarburos y donde cualquier variación que se dé en la cantidad o calidad del crudo que se procesa repercutirá sobre la cantidad o variedad de derivados que se obtenga (ver Gráfico 1). Así las variaciones en la constitución del crudo que se procesaba en 1975 y 1977 dieron origen a las producciones de gas licuado y jet fuel respectivamente, los cuales hasta esos años eran netamente importados.

Esta característica hace que el análisis de la producción nacional de cualquier rubro sea tratado en forma agregada o en el contexto de los derivados, y que al mismo tiempo se analice en forma complementaria a las importaciones ya que entre ambos deben ajustar la fórmula que mejor responda a la satisfacción de la demanda y a los precios de mercado existentes.

La segunda consideración también se origina en la característica de proceso continuo que presenta la derivación de hidrocarburos de donde por la



variedad de derivados que se obtienen y por la imposibilidad de satisfacer todas las demandas hay que establecer prioridades de producción. Esto obliga a que la estructura de producción se oriente hacia la satisfacción del rubro priorizado, el cual razonablemente debería ser producto de la conjugación de aquel de los mayores volúmenes con el de los precios más altos.

#### 4.2.2 Variaciones de su estructura

Al revisar el comportamiento de la oferta de hidrocarburos en la última década se destacan los efectos que tiene sobre las importaciones y la oferta en general las variaciones en la constitución del crudo que se procesaba en los años 1975 y 1977 así como la ampliación en la capacidad de planta instalada operada en 1980 (ver cuadro 25).

Si bien el crudo que se procesaba en estos años era básicamente el mismo, de acuerdo a la constitución que presentan permitió obtener más o menos de uno u otro derivado según sea la naturaleza de la reconstitución. Así, la variación en la reconstitución del crudo que se procesaba hasta 1975 permitió dar inicio a la producción de gas licuado y la de 1977 a la de jet fuel.

En 1975, a pesar de que el procesamiento de crudo se contrajo en un 32% respecto al año anterior, el kerosene, ya que el jet fuel era netamente importado, fue el único rubro que se vio incrementado en términos reales, el resto en alguna medida se vieron afectados. (Ver cuadro 23).

La gasolina que era el segundo rubro en cuanto a demanda se contrajo en un 16%, aunque si atendemos a la contracción en el crudo procesado se observa que fue relativamente favorecida ya que se contrajo en menor proporción.

Este mismo criterio es aplicable al fuel oil y se puede decir que prácticamente no sufrió variación al ser su contracción de 3.4%. Su reducción tan pequeña refleja un criterio equivocado en la escogencia de la reconstitución del crudo a procesar ya que al favorecer la obtención de derivados pesados desestimula la producción de livianos que es el que concentra el grueso de la demanda. Esto lo ratifica la reducción en un 65% que sufre el diesel siendo el rubro más demandado.



Esta falta de racionalidad en los efectos causados por la contracción del procesamiento de crudo y la variación en su constitución, donde el rubro más perjudicado fue aquel que presentaba la mayor demanda, el diesel, es indicativo de la inexistencia de una política que coordinara la estructura de la producción nacional con las necesidades reales del mercado.

Ante esto tal vez se podría aducir un criterio económico en la decisión el cual se reflejaría en la relación de los costos de producción y precios de importación, podría ser aunque este es válido en la medida que el importarlo representara un ahorro considerable de dinero de acuerdo a la magnitud de la oferta, lo cual no justifica el mantenimiento de esta estructura hasta 1979 en que el importarlo además de las divisas que esto representaba, resultaba un 50% más costoso que producirlo en el país.

Cuadro 23. Incrementos anuales en el procesamiento de petróleo y la obtención de derivados

(en porcentajes)

	Petróleo	Gas licuado	Gasolina	Kerosene y Jet fuel	Diesel Oil	Fuel Oil
1970-71	39.6		38.7	16.9	48.4	32.5
1971-72	-2.7		- 8.2	15.8	4.1	-9.5
1972-73	-2.3		8.4	-5.2	-7.9	-1.1
1973-74	-1.1		-12.5	-19.9	8.6	0.2
1974-75	-31.3		-16.0	16.3	-65.0	-3.4
1975-76	-4.6	54.0	-19.6	-4.5	-0.1	-1.1
1976-77	39.7	45.1	37.3	85.2	14.3	44.4
1977-78	18.2	29.7	13.9	16.2	34.9	6.6
1978-79	-3.0	-15.6	-5.6	18.8	-11.9	1.5
1979-80	24.0	14.0	19.9	-30.6	78.6	23.5

Fuente: IICA/ Balance Energético Nacional, 1981



Al margen de esto, con la otra variación en la constitución del crudo que se procesaba en 1977 sucede algo similar en cuanto a la falta de racionalidad en la toma de decisión, aunque en este caso, contrario al comportamiento de 1975 el volumen de crudo procesado se incrementa en casi un 40%.

La producción de kerosene se estimula y el jet fuel empieza a producirse en el país reduciendo considerablemente sus importaciones y convirtiéndose en autosuficiente en 1976. Lo desconcertante de esto es que el incremento fue de 85% cuando ya este rubro, por lo menos en lo que respecta al kerosene, era autosuficiente.

Por otro lado, el gas licuado y el fuel oil se vieron estimulados en 45% y 44% respectivamente quedando claro nuevamente la inexistencia de un criterio de decisión acorde con la realidad económica energética ya que los rubros más beneficiados fueron los que presentaban las menores demandas.

El diesel que era el rubro más demandado y la gasolina que ocupaba el segundo lugar, fueron los más perjudicados ya que crecieron en menor proporción en que lo hizo el procesamiento de crudo siendo sus incrementos de 14% y 37% respectivamente.

Así con esta variación en la constitución del crudo una vez más se puso de manifiesto la incoherencia entre las decisiones tendientes a afectar la oferta y la realidad económica-energética del país. Si en estas operó un criterio económico se verá posteriormente; por ahora es claro que las estructuras de producción adquiridas con tales decisiones se alejan de las presentadas por las demandas de hidrocarburos.

#### 4.2.3 Criterios de decisión

Si bien en las decisiones de variar la estructura de producción de la refinería queda claro la falta de un criterio acorde con la estructura de la demanda esto no significa que en tales decisiones no haya operado un juicio técnico o económico. Aunque divorciado con las necesidades del país el criterio



técnico existe y se basa como se mencionó en los comienzos de este análisis en la necesidad de definir un rubro prioritario que oriente los esfuerzos de derivación.

En este caso el fuel oil a pesar de ser el rubro que tradicionalmente ha ocupado el tercer lugar en cuanto a demanda ha sido hasta 1980 el hidrocarburo que ha desempeñado tal función, así al ser la satisfacción de su demanda la meta a alcanzar por la refinería los requerimientos de los otros rubros para cubrir sus respectivas demandas eran satisfechos básicamente con importaciones.

Ahora bien, la escogencia del fuel oil como "pivote" del proceso de derivación no ha sido hecha al azar; como se verá con las limitaciones del caso, tiene sustento económico el cual fue bien orientado en sus comienzos pero mal administrado posteriormente.

Lamentablemente no existe información económica sobre este rubro que permita compararla con la disponible para el diesel y la gasolina que son los rubros de mayor demanda, de todas formas lo existente deja concluir sobre lo acertado o no de la política que ha venido rigiendo la producción nacional de derivados.

Refiriendo al cuadro 24 las contracciones reales en la producción del diesel y la gasolina durante el período 1974-75 (ver cuadro 25) ambas son justificadas desde el momento en que en 1975 resultaba más barato importarlo que producirlo, especialmente en el caso de la gasolina donde en 1975 se presentaba una diferencia de 9 dólares por barril.

Así al ser estos los rubros de mayor demanda y presentar diferencia de tal magnitud entre su producción y su importación es obvio que en este caso la variación estructural de la oferta favoreció económicamente al país aunque con la inevitable erogación de divisas.

Si bien para el caso de la gasolina hasta 1979 es justificable un mayor peso de las importaciones en la estructuración de su oferta, para el caso de diesel deja de justificarse desde 1977 en que se elevan considerablemente los precios de importación hasta superar los costos de producción.



Cuadro 24. Precios promedios de importación, costos promedios de producción, precios de distribución y de venta al consumidor para el petróleo, diesel y gasolina (en dólares por barril)

AÑO	PETROLEO		DIESEL			GASOLINA			
	Import	Import	Produ	Distrib	Consumid	Import	Produc	Distrib	Consumid
1970	2.37	3.68	n.d	4.63	9.1	2.33	n.d	16.23	20.9
1971	2.83	4.11	n.d	5.04	8.7	4.87	n.d	15.56	20.1
1972	3.58	4.73	n.d	5.62	8.2	4.90	n.d	15.70	21.1
1973	4.86	7.05	n.d	5.46	7.9	7.17	n.d	16.72	44.6
1974	13.36	15.56	n.d	16.48	18.7	14.43	n.d	36.55	42.6
1975	12.19	13.96	15.1	17.05	19.1	14.44	23.4	37.05	41.2
1976	12.74	13.96	15.1	17.40	19.1	15.44	25.4	37.25	41.2
1977	14.18	16.01	15.6	17.40	19.1	17.00	26.2	37.25	41.2
1978	14.27	16.36	15.5	17.40	19.1	17.41	27.2	37.25	41.2
1979	23.20	33.20	21.6	26.95	30.1	34.66	54.0	67.24	72.2
1980	36.17	38.21	38.7	n.d	n.d	40.23	40.5	n.d	n.d

Fuente: IICA con base en información suministrada por la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE).

Así contrario al criterio que debió primar en 1977 al originarse la producción de jet fuel con el consecuente cambio en la estructura de producción, las importaciones de gasolina se redujeron considerablemente y se estimuló su producción nacional. En el caso del diesel la figura fue casi opuesta, se estimularon ambas aunque la producción lo hizo en forma muy conservadora.

Ante esto pareciera ser que los criterios económicos en el manejo de la producción fueron dejados de lado a partir de ese año y se obvian hasta la fecha, inclusive en el hecho de la ampliación en 1980 de la capacidad de planta de la refinería al pasar de 10.000 a 15.000 barriles por día.



En la consideración de esta ampliación no puede dejarse de lado la convergencia en ese año de la sustitución del fuel oil por la gasolina en la función de pivote de la producción, la que bien que mal tuvo algunos efectos positivos como la disminución en la producción de kerosene y jet fuel el cual ya venía presentando superavits.

Básicamente esta sustitución es motivada al lograrse la colocación en el mercado internacional de los excedentes de fuel oil. De esta forma al ser satisfecha la demanda interna y quedar garantizada la colocación de excedentes, independientemente del volumen, el fuel oil queda liberado de su función de "pivote" y da la capacidad para seleccionar el rubro que presente mayor economía.

Recién aquí se puede decir que la producción se quiso orientar con un criterio más económico pero cualquier efecto positivo que pudo tener esta sustitución fue contrarrestado por los costos de producción superiores que presentaba la gasolina respecto a los precios de importación.

Frente a esto la justificación de tal ampliación podría estar en el ahorro de divisas que su producción local representa al hacer que disminuyan las importaciones, pero aún así la capacidad de planta instalada sobredimensiona el consumo del país al extremo que casi llega a igualar el consumo total del país si este fuera totalmente producción nacional.

Mas bien esta capacidad, en forma contraria a la política restrictiva que debe prevalecer en vista de los actuales precios de los hidrocarburos refleja por un lado un criterio expansionista en la decisión que lejos de beneficiar al país lo perjudica, y por otro un criterio antieconómico desde el momento en que sólo se está utilizando un 20% de la ampliación.



Cuadro 25. Oferta y Demanda de hidrocarburos en Costa Rica

( Consolidado de los Cuadros 6 al 11 )

AÑO	P E T R O L E O (10 <sup>3</sup> barr)				G A S L I C U A D O (10 <sup>3</sup> barr)				G A S O L I N A (10 <sup>3</sup> barr)			
	Prod Nac	Importac	Oferta Total	Demanda Total	Prod Nac	Importac	Oferta Total	Demanda Total	Prod Nac	Importac	Oferta Total	Demanda Total
1970		2.237.7	2.237.7	2.212.3		68.0	68.0	66.0	495.2	254.8	750.0	793.5
1971		3.042.0	3.042.0	3.087.7		80.4	80.4	81.4	687.1	201.6	888.7	825.8
1972		2.963.0	2.963.0	3.004.3		95.9	95.9	95.9	630.6	236.3	866.9	929.0
1973		3.064.5	3.064.5	2.932.6		113.4	113.4	113.4	683.9	368.5	1.052.4	1.074.2
1974		2.894.2	2.894.2	2.901.4		122.7	122.7	118.6	598.4	414.5	1.012.9	1.031.4
1975		2.023.2	2.023.2	1.994.2	34.0	95.9	129.9	130.9	502.4	694.3	1.196.7	1.080.6
1976		1.844.2	1.844.2	1.901.4	52.6	95.9	148.5	146.4	404.0	753.2	1.157.2	1.154.0
1977		2.569.6	2.569.6	2.656.5	76.3	97.9	174.2	174.2	554.8	508.1	1.062.9	1.211.3
1978		3.376.8	3.376.8	3.141.3	99.0	101.0	200.0	192.8	632.3	718.5	1.350.7	1.321.8
1979		2.926.8	2.926.8	3.047.1	83.5	167.0	250.5	236.1	596.7	648.4	1.245.2	1.240.3
1980		4.140.5	4.140.5	3.781.3	95.2	n.d	n.d	n.d	715.7	374.9	1.090.6	1.081.3

AÑO	K E R O S E N E Y J E T F U E L (10 <sup>3</sup> barr)				D I E S E L O I L (10 <sup>3</sup> barr)				F U E L O I L (10 <sup>3</sup> barr)			
	Prod Nac	Importac	Oferta Total	Demanda Total	Prod Nac	Importac	Oferta Total	Demanda Total	Prod Nac	Importac	Oferta Total	Demanda Total
1970	140.4	84.0	224.4	201.5	852.9	329.7	1.182.6	1.128.3	652.0	232.4	884.4	525.0
1971	164.1	46.6	210.7	214.5	1.265.9	87.0	1.352.9	1.345.7	864.2	12.8	877.0	643.2
1972	190.1	35.1	225.2	206.1	1.318.1	146.4	1.464.5	1.508.0	782.4	47.3	829.7	726.3
1973	180.1	46.6	226.7	241.2	1.213.0	550.0	1.763.0	1.742.7	773.6		773.6	826.3
1974	144.3	87.0	231.3	218.3	1.317.4	342.7	1.660.1	1.742.0	775.0		775.0	760.8
1975	167.9	63.4	231.3	226.0	457.2	1.667.4	2.124.6	1.989.1	748.6	75.0	823.6	829.7
1976	160.3	97.0	257.3	264.9	456.5	1.685.5	2.142.0	2.101.4	740.5	25.7	766.2	797.3
1977	296.9	16.0	312.9	288.5	521.7	2.023.9	2.545.6	2.832.6	1.069.6		1.069.6	1.077.7
1978	345.0		345.0	349.6	703.6	2.286.2	2.989.8	2.980.4	1.140.5		1.140.5	1.159.4
1979	409.9		409.9	357.3	619.6	2.006.5	2.626.1	2.950.7	1.157.4		1.157.4	1.210.1
1980	284.3	46.9	331.2	330.7	1.106.4	1.497.9	2.604.3	2.580.7	1.430.0		1.430.0	909.2

Fuente: IICA/Balance Energético Nacional, 1981



## RESUMEN Y CONCLUSIONES

### De la priorización energética

- De la totalidad de energéticos que se consumen en el país los hidrocarburos concentran la mayor proporción de las importaciones energéticas.
- Los rubros no hidrocarburos, energía eléctrica, residuos vegetales, leña y carbón de leña presentan una oferta básicamente nacional, con excedentes en algunos casos y con potencialidades de ampliación en todos.
- El diesel es el derivado hidrocarburo más costoso para el país, su oferta en 1980 representó 100 millones de dólares y dentro de ésta las importaciones significaron 57 millones.
- La gasolina ocupa el segundo lugar en cuanto a valor de su oferta, en 1980 ésta significó 44 millones de dólares y sus importaciones participaron con 15 millones.
- El costo que representa al país la oferta de diesel es justificado por el efecto positivo que tiene su consumo sobre el crecimiento de la producción. Esto se manifiesta en la función que explica el comportamiento del PIB.

$$\text{PIB} = -82.8129 + 1.9148 (\text{DEUDA}) + 0.5529 (\text{CT-DIES})$$

- El incremento del consumo de gasolina no revierte mayor beneficio sobre la economía y por el contrario se convierte en una carga para el país. La función que explica tal comportamiento es la siguiente.

$$\text{PIB} = 285.0912 + 1.8667 (\text{DEUDA}) - 0.8063 (\text{CT-GASOL}) + 0.8112 (\text{CT-DIES})$$

- Por el costo que representa al país el mantener la oferta del diesel y por su importancia en el crecimiento del PIB se hace necesario buscarle un sustituto más económico de carácter renovable.
- Por la intrascendencia de la gasolina en el crecimiento económico y por la carga económica que representa se debe buscar la forma de reducir substancialmente su consumo.



#### Del consumo

- El hecho de que el 70% del consumo de diesel se concentren en el sector transportes, el 20% en el de energía eléctrica y el 10% en el de industria y agro destaca la función de agente del crecimiento económico que cumple el vehículo tipo diesel.
- La concentración de solo el 30% del consumo de diesel en los sectores energía eléctrica e industria y agro no desmerece en ningún momento la importancia de estos en la economía.
- La concentración de solo el 10% del consumo de diesel en el sector industria y agro cuestiona la creencia sobre la importancia de este hidrocarburo manifestada en su utilización en actividades directamente productivas.
- El efecto multiplicador que genera sobre la economía el consumo de diesel en gran medida se manifiesta a través de la interacción que presenta el parque vehicular de este tipo de combustible con los diferentes sectores económicos.
- El 97% del parque vehicular tipo diesel lo conforman vehículos de trabajo y de servicio público.
- La intrascendencia de la gasolina en el crecimiento económico del país se sustenta en la concentración de su consumo en un parque vehicular donde el 97% lo conforman vehículos de uso particular.

#### De los aceleradores de la coyuntura energética

- Desde el punto de vista de la demanda existen algunos factores que incrementan aceleradamente su consumo y cuyo control o regulación en alguna medida contrarrestaría la carga económica del país.
- La inexistencia de un adecuado sistema de transporte colectivo tanto de servicio público de pasajeros como de carga, estimula el uso del transporte individual.
- Existe una tendencia a sustituir el transporte de uso personal por un aparente carro de trabajo, jeeps y pick ups, sustentada en los mejores precios y bajos gravámenes que presenta este tipo de vehículo.



- Existe una tendencia a la dieselización del parque vehicular estimulada por los precios preferenciales de este combustible.
- Los precios preferenciales del diesel son producto de los elevados márgenes de comercialización que presenta RECOPE en el rubro de la gasolina y que desestimula su consumo en favor del diesel.
- Desde el punto de vista de la oferta de hidrocarburos tradicionalmente ha existido un divorcio entre la política reguladora y la realidad económica energética del país. Sus manifestaciones principales son:
  - a) Inadecuación de la estructura de producción y de derivados y de sus variaciones a la estructura de la demanda de hidrocarburos.
  - b) Estímulo de la producción del diesel y gasolina en momentos en que los precios de importación son inferiores a los costos de producción.
  - c) Ampliación de la capacidad de planta de RECOPE a niveles que sobredimensionan la demanda al extremo de usar solo un 20% de la ampliación.



## BIBLIOGRAFIA

1. BANCO CENTRAL DE COSTA RICA. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES Y ESTADISTICAS. Cifras de cuentas nacionales, serie 1957-1977, estimaciones 1978. San José, Costa Rica, 1979. 68 p.
2. BANCO CENTRAL DE COSTA RICA. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES Y ESTADISTICAS. Cifras de cuentas nacionales, serie 1971-1980. San José, Costa Rica, 1981. 50 p.
3. COSTA RICA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS. Censo de vivienda 1973. San José, Costa Rica, 1974 v. 4, 447 p.
4. COSTA RICA. MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES. DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION. DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ECONOMICOS. Cuadros estadísticos sobre sector transporte 1979. San José, Costa Rica, 1980. 55 p.
5. INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD. DIRECCION DE PLANIFICACION ELECTRICA. Informe de operación de las principales empresas eléctricas de Costa Rica. San José, Costa Rica, 1979. v.1, 52 p.
6. PROGRAMA ENERGETICO DEL ISTMO CENTROAMERICANO. Alternativas de desarrollo energético; período 1981-2000. San José, Costa Rica, 1981. 372 p.
7. PROGRAMA ENERGETICO DEL ISTMO CENTROAMERICANO. Balance energético nacional, serie histórica 1965-1979. San José, Costa Rica, 1980. 234 p.
8. THE MITRE CORPORATION. El desarrollo de la energía en América Central. Virginia, Estados Unidos, 1980. 2 v.
9. UMAÑA QUESADA, A. Fundamentos para un plan de desarrollo energético (con perspectivas a los años 1985, 1990 y 2000). San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, 1981. 43 p.



## ANEXO 1

### VARIABLES CONSIDERADAS EN EL ANALISIS DE CORRELACION CON EL PIB

PIB:	Producto Interno Bruto ( $10^6$ US\$)
Import:	Valor de las importaciones totales CIF ( $10^6$ US\$)
Poblac:	Número total de habitantes ( $10^3$ habitantes)
FBC-MYE:	Formación bruta de capital en maquinaria y equipo ( $10^6$ US\$)
Deuda:	Saldo de la deuda pública externa ( $10^6$ US\$)
Export:	Valor de las exportaciones totales FOB ( $10^6$ US\$)
IMPQPETR:	Cantidad importada de petróleo ( $10^3$ barriles)
CT-Gasol:	Consumo total de gasolina ( $10^3$ barriles)
CT-Dies:	Consumo total de diesel ( $10^3$ barriles)
CT-Gas:	Consumo total de gas licuado ( $10^3$ barriles)
CT-K-JF:	Consumo total de kerosene y jet fuel ( $10^3$ barriles)
CT-FO:	Consumo total de fuel oil ( $10^3$ barriles)



## ANÁLISIS DE CORRELACION CON EL PIB

	AÑO	PIB	IMPORT	POBLAC	FBC-MYE	DEUDA	EXPORT	IMPQPET.	CT-GASOL	CT-DIES	CT-GAS	CT-K-JF	CT-FO
AÑO	1.000	0.966	0.968	0.997	0.951	0.945	0.974	0.074	0.903	0.960	0.967	0.869	0.659
PIB		1.000	0.985	0.961	0.989	0.987	0.991	0.122	0.829	0.948	0.980	0.954	0.811
IMPORT			1.000	0.970	0.985	0.980	0.982	0.155	0.827	0.922	0.984	0.942	0.777
POBLAC				1.000	0.952	0.943	0.969	0.117	0.899	0.951	0.971	0.871	0.653
FBC-MYE					1.000	0.997	0.971	0.203	0.812	0.914	0.993	0.976	0.817
DEUDA						1.000	0.965	0.155	0.803	0.904	0.989	0.976	0.817
EXPORT							1.000	0.109	0.823	0.959	0.967	0.926	0.786
IMPQPETR								1.000	0.100	0.145	0.190	0.264	0.395
CT-GASOL									1.000	0.915	0.838	0.687	0.480
CT-DIES										1.000	0.916	0.841	0.724
CT-GAS											1.000	0.955	0.760
CT-K-JF												1.000	0.890
CT-FO													1.000



RESUMEN DE LOS ANALISIS DE REGRESION PARA LA PROYECCION DE LAS VARIABLES QUE INTERVIENEN EN EL DIMENSIONAMIENTO ECONOMICO ENERGETICO

	PIB	Deuda	CT-Dies	CT-Gasol	Precio CIF Diesel	Precio CIF Gasolina
	Geométrico	Geométrico	Geométrico	Geométrico	Cuadrático	Gamma
R <sup>2</sup>	0.9826	0.9957	0.9453	0.8176	0.8212	0.9398
Intercepto	6.5882 (0.05 131.90)*	4.7867 (0.03 138.86)*	7.0071 (0.05 134.23)*	6.6511 (0.06 118.16)*	3.6608 (4.99 0.73)	0.7726 (0.17 4.46)*
Año	0.1710 (0.008 21.24)*	0.2403 (0.005 43.25)*	0.0989 (0.008 11.76)*	0.0543 (0.009 5.99)*	0.0722 (2.09 0.03)	0.0958 (0.08 1.19)*
Año <sup>2</sup>					0.2287 (0.18 1.24)*	
Logaritmo del Año						0.6824 (0.33 2.06)*

Los valores dentro del paréntesis son las desviaciones standard del coeficiente de regresión y el valor de la estadística "t". Si el coeficiente de regresión es significativamente diferente del cero al 95% de probabilidad esto se denota con un asterisco (\*). Las regresiones geométricas trabajan con los logaritmos neperianos de los números naturales.



ANEXO 4

PRODUCTO INTERNO BRUTO  
(en miles de dólares)

<u>Año</u>	<u>Valor</u>	<u>Estimado</u>
1970	985.1	861.94
1971	1032.8	1022.66
1972	1120.8	1213.35
1973	1335.4	1439.61
1974	1595.3	1708.04
1975	1960.9	2026.54
1976	2412.5	2404.42
1977	3072.4	2852.76
1978	3523.1	3384.70
1979	3994.5	4015.83
1980		4764.65
1981		5653.09
1982		6707.21
1983		7957.87

Fuente: Banco Central de Costa Rica.

IICA con base en análisis de regresión



ANEXO 5

SALDO DE LA DEUDA PUBLICA EXTERNA  
(en miles de dólares)

<u>Año</u>	<u>Valor</u>	<u>Estimado</u>
1970	164.0	152.48
1971	199.0	193.90
1972	244.3	246.57
1973	287.6	313.54
1974	377.3	398.72
1975	510.4	507.03
1976	635.0	644.76
1977	829.4	819.90
1978	1033.8	1042.62
1979	1404.4	1325.84
1980		1686.00
1981		2143.99
1982		2726.39
1983		3466.99

Fuente: Banco Central de Costa Rica  
IICA con base en análisis de regresión



**ANEXO 6**  
**CONSUMO TOTAL DIESEL**  
**(en miles de barriles)**

<u>Año</u>	<u>Valor</u>	<u>Estimado</u>
1970	1182.6	1219.36
1971	1352.9	1346.18
1972	1464.5	1486.19
1973	1763.0	1640.76
1974	1660.1	1811.41
1975	2124.6	1999.80
1976	2142.0	2207.79
1977	2545.6	2437.42
1978	2989.8	2690.92
1979	2626.1	2970.79
1980		3279.77
1981		3620.88
1982		3997.48
1983		4413.23

**Fuente: Balance Energético Nacional, 1981**  
**IICA con base en análisis de regresión**



ANEXO 7  
CONSUMO TOTAL GASOLINA  
(en miles de barriles)

<u>Año</u>	<u>Valor</u>	<u>Estimado</u>
1970	750.0	816.87
1971	888.7	862.47
1972	866.9	910.62
1973	1052.4	961.46
1974	1012.9	1015.14
1975	1196.7	1071.81
1976	1157.2	1131.65
1977	1062.9	1194.83
1978	1350.7	1261.54
1979	1245.2	1331.97
1980		1406.33
1981		1484.84
1982		1567.74
1983		1655.26

Fuente: Balance Energético Nacional 1981  
IICA con base en análisis de regresión



ANEXO 8  
PRECIO DIESEL IMPORTACION  
(en dólares)

<u>Año</u>	<u>Valor</u>	<u>Estimado</u>
1970	3.68	3.96
1971	4.11	4.72
1972	4.73	5.94
1973	7.05	7.61
1974	15.56	9.74
1975	13.96	12.33
1976	13.96	15.37
1977	16.01	18.87
1978	16.36	22.83
1979	33.20	27.25
1980		32.12
1981		37.46
1982		43.25
1983		49.49

Fuente: Refinadora Costarricense de Petróleo  
IICA con base en análisis de regresión



ANEXO 9  
PRECIO GASOLINA IMPORTACION  
(en dólares)

<u>Año</u>	<u>Valor</u>	<u>Estimado</u>
1970	2.33	2.38
1971	4.87	4.21
1972	4.90	6.11
1973	7.17	8.18
1974	14.43	10.48
1975	14.44	13.07
1976	15.44	15.98
1977	17.05	19.26
1978	17.41	22.97
1979	34.66	27.17
1980		31.91
1981		37.26
1982		43.31
1983		50.14

Fuente: Refinadora Costarricense de Petróleo  
IICA con base en análisis de regresión





EDITORIAL IICA

**IICA**

