

**MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA**

**SITUACION ACTUAL, TENDENCIAS Y POLITICAS  
DEL SECTOR ENERGETICO COLOMBIANO**

**2080**

333.914

M 458s

EJ. 1

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía

RESUMEN

I - TITULO DE LA COMISION DE ENERGIA

- A - por Ley
- B - por Decreto

II - SUJETO DE ENERGIA

III - SITUACION ACTUAL, TENDENCIAS Y

IV - POLITICAS DEL SECTOR ENERGETICO

V - DISPONIBILIDAD COLOMBIANA ENERGETICA

- A - Situación de 1970 - 1990
- B - Utilización de las Reservas Energéticas

VI - PROYECCIONES DE DEMANDA Y OFERTA DE ENERGIA

- A - Relación Energía - Crecimiento Económico
- B - Proyección de la Demanda
- C - Proyección de la Oferta

Documento preparado para la  
Comisión Nacional de Energía

VII - BALANCE DE DEMANDA Y OFERTA

OFICINA DE PLANEACION

VIII - POLITICA ENERGETICA

- A - Objetivos

BOGOTA, ENERO DE 1980

Perímetros y Estrategia de Políticas de Recursos de Energía

Estudios

INDICE

	<u>Página</u>
- INTRODUCCION	
- RESUMEN	
I - TENDENCIA DE LOS CONSUMOS DE ENERGIA	1
A - Por fuentes	
B - Por sectores	
II - SUMINISTRO DE ENERGIA	4
III - PRODUCCION DE FORMAS DE ENERGIA	6
IV - BALANCES ENERGETICOS	11
V - DISPONIBILIDAD DE RECURSOS ENERGETICOS	12
A - Estructura de las Reservas de Energía	
B - Utilización de las Reservas Energéticas	
VI - PROYECCIONES DE DEMANDA Y OFERTA DE ENERGIA	17
A - Relación Energía/Crecimiento Económico	
B - Proyección de la Demanda	
C - Proyección de la Oferta	
VII - BALANCE DE DEMANDA Y OFERTA	22
VIII - POLITICA ENERGETICA	24
A - Objetivos	
B - Limitantes	
C - Parámetros y Estrategias de Política por fuentes de Energía	
i - Petróleo	

- ii - Gas Natural
- iii - Carbón
- iv - Electricidad
- v - Conservación de la Energía

- ANEXOS

- Criterios Metodológicos y Unidades de Medida
- Información Estadística 1969-1979

\*\*\*\*\*

INTRODUCCION

La coincidencia energética vivida por el país a partir de 1975, fecha desde la cual no sólo nos hemos convertido en importadores netos de energía sino dependientes del convulsionado e incierto mercado internacional del petróleo, urge la necesidad de manejar el problema con una concepción integral que mire la composición, desarrollo y participación de cada una de las fuentes dentro de un marco energético global.

Siguiendo este orden de ideas, el presente documento describe en forma conjunta la evolución histórica y situación actual de la oferta y demanda de energía. Sobre la base de las tendencias recientes, se proyecta uno de los posibles escenarios de comportamiento sectorial en la próxima década y las implicaciones derivadas del mismo. En la parte final, se incluyen los principales elementos de estrategia y política nacional para el desarrollo y aprovechamiento de las diferentes fuentes de energía disponibles en nuestro territorio.

La principal herramienta de estudio la constituye la elaboración y aná-

lisis de los balances energéticos, los cuales se presentan en forma esquemática y resumida. Es conveniente anotar que estos balances tienen un carácter preliminar por cuanto incluyen ineludibles estimativos en algunos de sus componentes. Sin embargo ellos son, a nuestro parecer, el mejor punto de partida y la base metodológica de análisis más adecuada para examinar la tendencia secular y estimar las probables situaciones futuras en el campo energético.

Finalmente, se debe señalar que el documento está concebido dentro de un proceso de aproximaciones sucesivas que busca llegar más adelante a estudios más detallados y exactos de los diferentes componentes y relaciones de la demanda y oferta de energía en nuestro país.

\*\*\*\*\*

RESUMEN

Colombia es desde 1975 importador neto de energía con una creciente dependencia externa del petróleo y sus derivados. No se vislumbra una solución fácil para superar esta coyuntura desfavorable debido a que el reemplazo sustancial de los combustibles derivados del petróleo por otras formas de energía, internamente más abundantes, sólo es posible de lograr en el largo plazo.

Desde el punto de vista de reservas globales de fuentes de energía, la posición del país es bastante sólida, pero dados los desequilibrios entre reservas y producción para cada una de las fuentes, se requiere que los recursos alternativos al petróleo se desarrollen rápidamente con el objeto de lograr un nivel óptimo de aprovechamiento en su conjunto.

Esto se está logrando en forma parcial con los programas y políticas de desarrollo de los depósitos de gas natural y de carbón, los cuales han permitido sustituir consumos sustanciales de algunos derivados del petróleo en la industria y en la generación térmica.

Igualmente se está llevando a cabo la sustitución de los derivados del petróleo por electricidad en donde ello sea posible. Para lograr este objetivo se adelanta un importante programa de expansión de la capacidad de generación tanto hidráulica como térmica.

El desarrollo de proyectos carboníferos a gran escala aparece como la mejor oportunidad para mejorar la situación energética actual, mediante el fortalecimiento de la capacidad exportadora que ayudará a compensar el creciente impacto de las costosas importaciones de petróleo y sus productos en la economía.

Otra posibilidad tendiente a mantener la seguridad del suministro, consiste en incrementar la productividad de los campos actuales de petróleo, mediante la recuperación secundaria y la explotación de yacimientos ya descubiertos de crudos pesados como los de Cocorná y Castilla, sin descartar la perspectiva, bastante aleatoria, de contar con nuevos yacimientos como fruto de la intensa labor exploratoria que adelanta el Estado a través de ECOPEPETROL y mediante el sistema de asociación.



Finalmente se debe buscar la conservación de los recursos energéticos existentes a través del ahorro y uso eficiente de los mismos. Para ello, parece que la herramienta más efectiva, antes que las medidas voluntarias, será la aplicación de una política de precios concordante con la capacidad socio-económica del país y las características propias de suministro de energía.

\*\*\*\*\*

## I - TENDENCIA DE LOS CONSUMOS DE ENERGÍA

El crecimiento de la demanda por fuentes de energía en el país ha sido alto en los últimos nueve años, aunque con tendencias diferentes. En efecto, entre 1970 y 1975 la tasa experimentada fué de 6% anual como reflejo de los elevados índices de crecimiento industrial y del transporte y los bajos precios reales de la energía. A su vez, en los últimos cuatro años (1976-79) esa tasa mantuvo un promedio de 5.4%, levemente inferior al crecimiento de la economía en este período (5.7%).

Entre los componentes de esta demanda de energía primaria, el petróleo es el determinante, con una participación máxima del 59% en 1970, cambiando en 1979 al 51% (ver cuadro No. 1). Esta disminución relativa ha sido compensada en los últimos años por la participación e importancia que vienen adquiriendo las otras fuentes comerciales de energía, como el carbón que después de haber sido sustituido por los derivados del petróleo y la electricidad durante la década del 60, se incrementa de nuevo en la presente, siendo su utilización preponderante en la generación de fluido en plantas termoeléctricas.

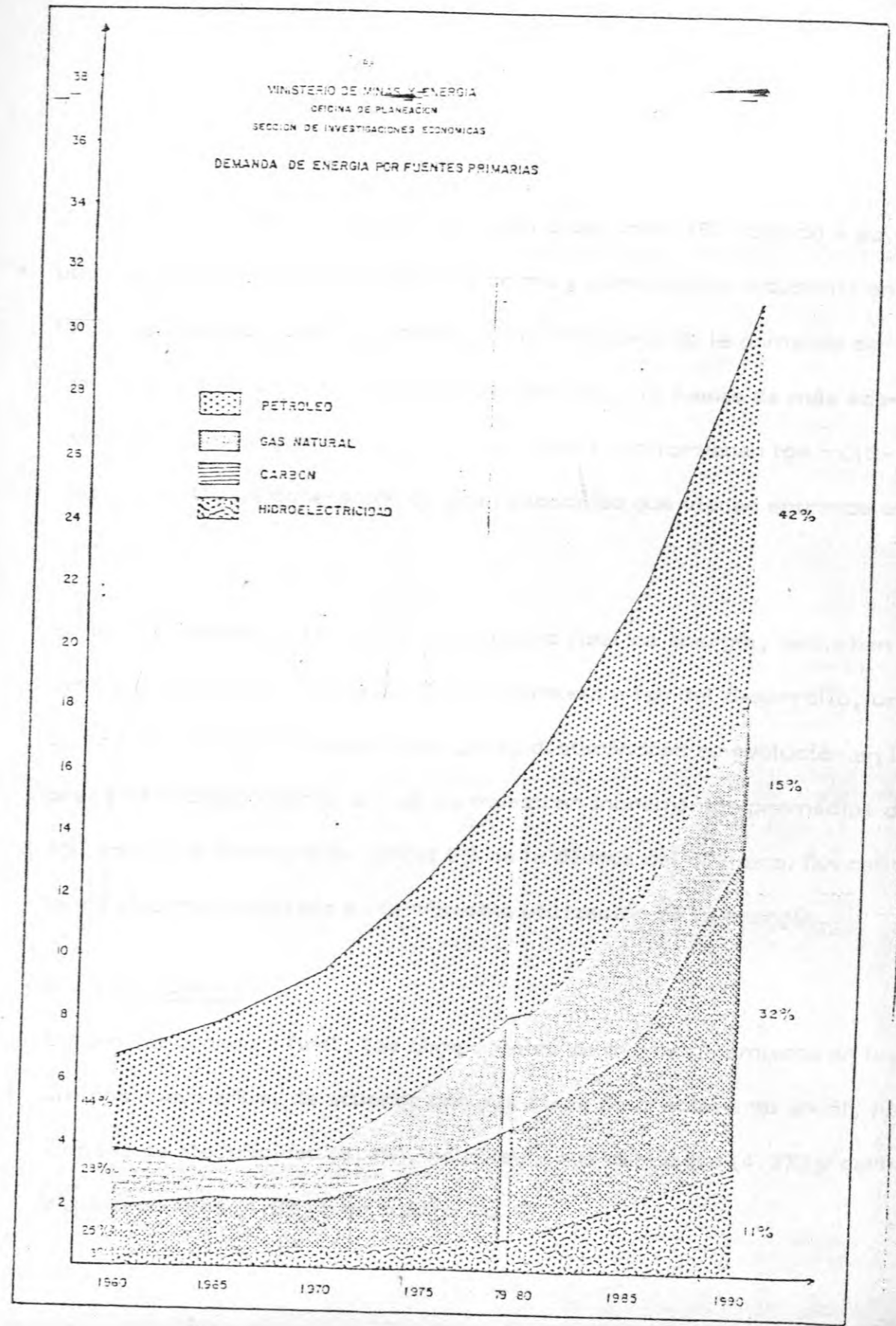
CUADRO No. 1

SUMINISTRO Y DEMANDA DE ENERGIA PRIMARIA  
(MILES DE TEP)\*

	<u>1960</u>	<u>1965</u>	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>Estimado 1979</u>
1 - <u>Producción</u>					
<u>Total</u>	<u>11.485.1</u>	<u>14.084.0</u>	<u>14.986.6</u>	<u>13.401.2</u>	<u>13.939.4</u>
-Petróleo	67.6%	72.4%	74.3%	59.5%	45.0%
-Gas Natural	16.3%	11.4%	11.7%	16.5%	22.4%
-Carbón	14.5%	14.0%	10.7%	18.1%	24.8%
-Hidráulica	1.6%	2.2%	3.3%	5.9%	7.8%
2 - <u>Importaciones</u>	-	-	-	-	<u>1.626.3</u>
-de petróleo	-	-	-	-	<u>1.626.3</u>
3 - <u>Exportación</u>	<u>4.362.0</u>	<u>5.664.3</u>	<u>4.355.5</u>	<u>26.8</u>	<u>185.2</u>
-Petróleo	4.361.8	5.663.5	4.349.9	-	-
-Carbón	0.2	0.8	5.6	26.8	185.2
4 - <u>Demanda Di- recta (1 + 2 - 3)</u>	<u>7.123.1</u>	<u>8.419.7</u>	<u>10.631.1</u>	<u>13.374.4</u>	<u>15.380.5</u>
5 - <u>Importación</u>					
-Refinados	128.6	40.2	80.8	281.3	1.161.2
-Otros	-	-	- 8.9	37.0	33.2
6 - <u>Exportación de Refinados</u>	<u>567.1</u>	<u>725.4</u>	<u>1.321.7</u>	<u>1.221.1</u>	<u>1.326.9</u>
7 - <u>Total Demanda (4 + 5 - 6)</u>	<u>6.684.6</u>	<u>7.734.5</u>	<u>9.399.1</u>	<u>12.471.6</u>	<u>15.248.0</u>
-Petróleo y de- rivados	44%	50%	59%	56%	51%
-Gas Natural	28%	21%	19%	18%	20%
-Carbón	25%	25%	17%	20%	22%
-Hidráulica	3%	4%	5%	6%	7%

\* TEP = Toneladas Equivalentes de Petróleo.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
 OFICINA DE PLANEACION  
 SECCION DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS  
 DEMANDA DE ENERGIA POR FUENTES PRIMARIAS



El gas natural aumenta su participación a partir de 1975 debido a su utilización creciente como materia prima y combustible industrial en la Costa Atlántica, representando una quinta parte de la demanda actual de energía. La hidroelectricidad constituye la fuente de más acelerado desarrollo y mayor dinamismo como lo comprueban los múltiples proyectos de generación de gran capacidad que vienen entrando en operación.

En lo que respecta a las tasas de consumo final de energía, estas han venido creciendo en forma continua y paralela a las del desarrollo, urbanización e industrialización del país, destacándose su evolución en la presente década durante la cual se muestran incrementos promedios del 5% anual que comparados con el 6% de la década del 60, estarían reflejando algunos progresos en la eficiente utilización de la energía.

#### A - Por Fuentes

Dentro del consumo final, los componentes de mayor dinamismo en los últimos nueve años, de acuerdo con sus tasas de crecimiento anual, han sido los de electricidad (8.4%), petróleo y sus derivados (4.3%) y carbón y sus productos (4.2%) (ver cuadro No.2).

CUADRO No. 2

CONSUMO FINAL DE ENERGÍA

En Miles de TEP - Por Formas de Energía

	<u>1960</u>	<u>1965</u>	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>1979</u>
- Petróleo y Derivados <sup>1/</sup>	<u>2.739.5</u>	<u>3.388.2</u>	<u>4.895.7</u>	<u>6.051.3</u>	<u>6.924.9</u>
- Gas Natural <sup>2/</sup>	195.6	632.9	1.053.7	1.115.6	1.409.7
- Carbón y Derivados <sup>2/</sup>	1.597.4	1.778.0	1.810.3	2.119.2	2.622.9
- Electricidad	189.1	323.4	531.1	814.6	1.098.1
TOTAL	<u>4.721.6</u>	<u>6.122.5</u>	<u>8.290.8</u>	<u>10.100.7</u>	<u>12.055.6</u>

Participación Porcentual por Sectores

- Industrial	62%	59%	57%	51%	50%
- Transporte	30%	32%	32%	35%	37%
- Otros <sup>3/</sup>	8%	8%	11%	14%	13%

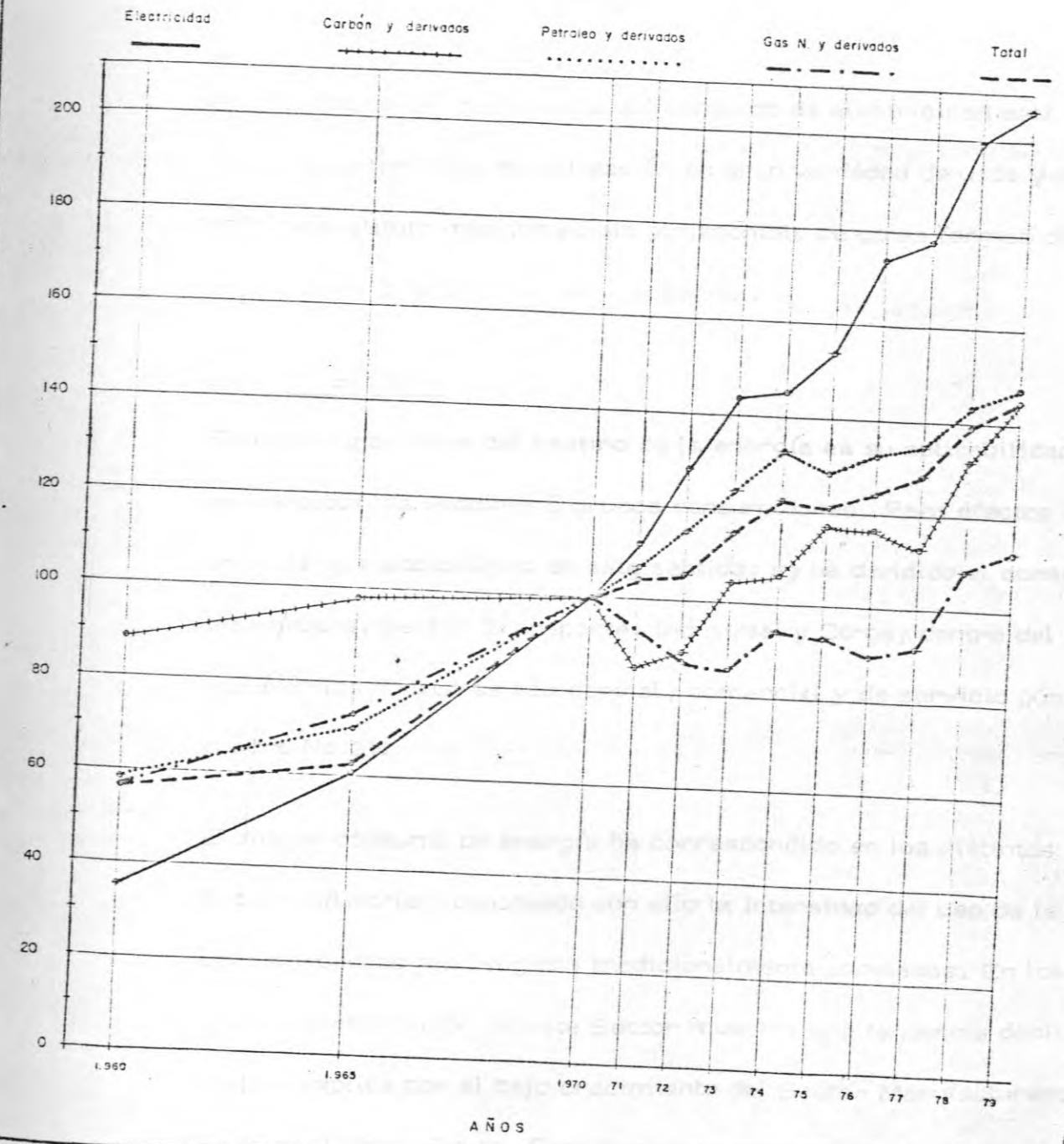
<sup>1/</sup> Deducidos los consumos de plantas térmicas, incluye derivados del gas natural.

<sup>2/</sup> Deducidos los consumos de plantas térmicas.

<sup>3/</sup> Incluye los sectores residencial, comercial y servicios públicos.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
OFICINA DE PLANEACION  
SECCION DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS

INDICE DE CRECIMIENTO DEL CONSUMO FINAL DE  
ENERGIA AÑO BASE 1.970



Dibujo: M. CR.

El alto índice de crecimiento del consumo de electricidad está reflejando su característica de utilización en gran variedad de usos y su condición de sustituto más inmediato y disponible de otras formas de energía en sectores diferentes al del transporte.

B - Por Sectores

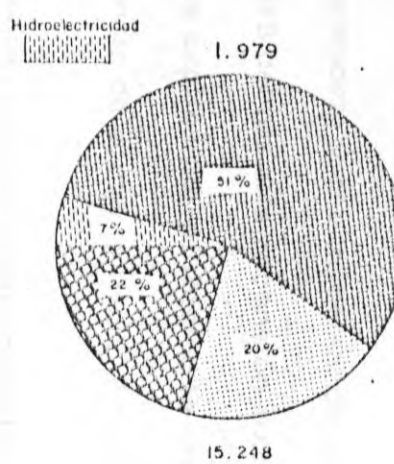
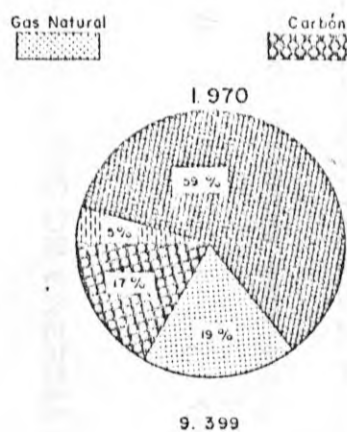
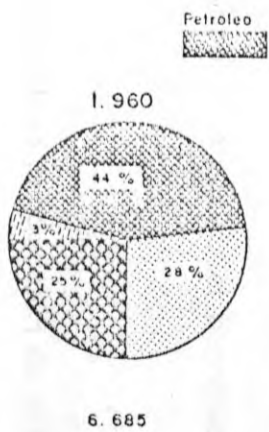
Elemento indicativo del destino de la energía es su aplicabilidad y uso en los distintos sectores ó grupos consumidores. Para efectos de tener un criterio metodológico en este sentido, se ha dividido el consumo en tres grupos: Sector Transporte, Industrial y Otros, dentro del cual se incluyen los consumos residencial, comercial y de servicio público (ver cuadro No.2).

El mayor consumo de energía ha correspondido en los distintos años al Sector Industrial, denotando con ello la intensidad del uso de la energía en los procesos tecnológicos tradicionalmente adoptados. En los últimos años la participación de este Sector muestra una tendencia declinante, la cual se explica por el bajo crecimiento del Sector Manufacturero en el Producto Interno Bruto. Este Sector representó en el año 70 el 57% del consumo, en tanto que para 1979 se estima sea del 50%. En contraste,

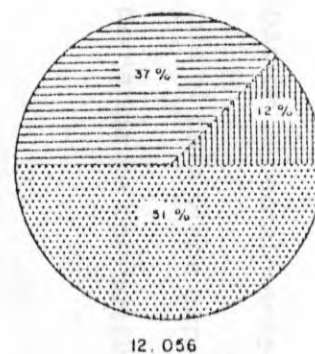
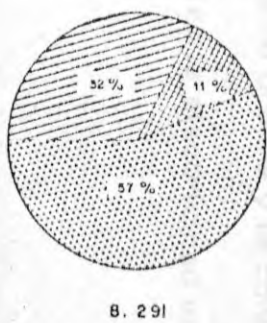
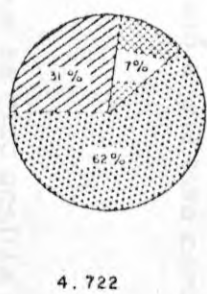


MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
 OFICINA DE PLANEACION  
 SECCION DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS

DEMANDA DE ENERGIA POR FUENTES  
 MILES DE T.E.P.



CONSUMO FINAL DE ENERGIA POR SECTORES



Transporte

Otros

Industria

el transporte viene aumentando su participación especialmente a partir de 1975 debido a la expansión automotriz que el país viene experimentando que explica por sí mismo la creciente demanda de combustibles y su tendencia de aumento hacia el futuro.

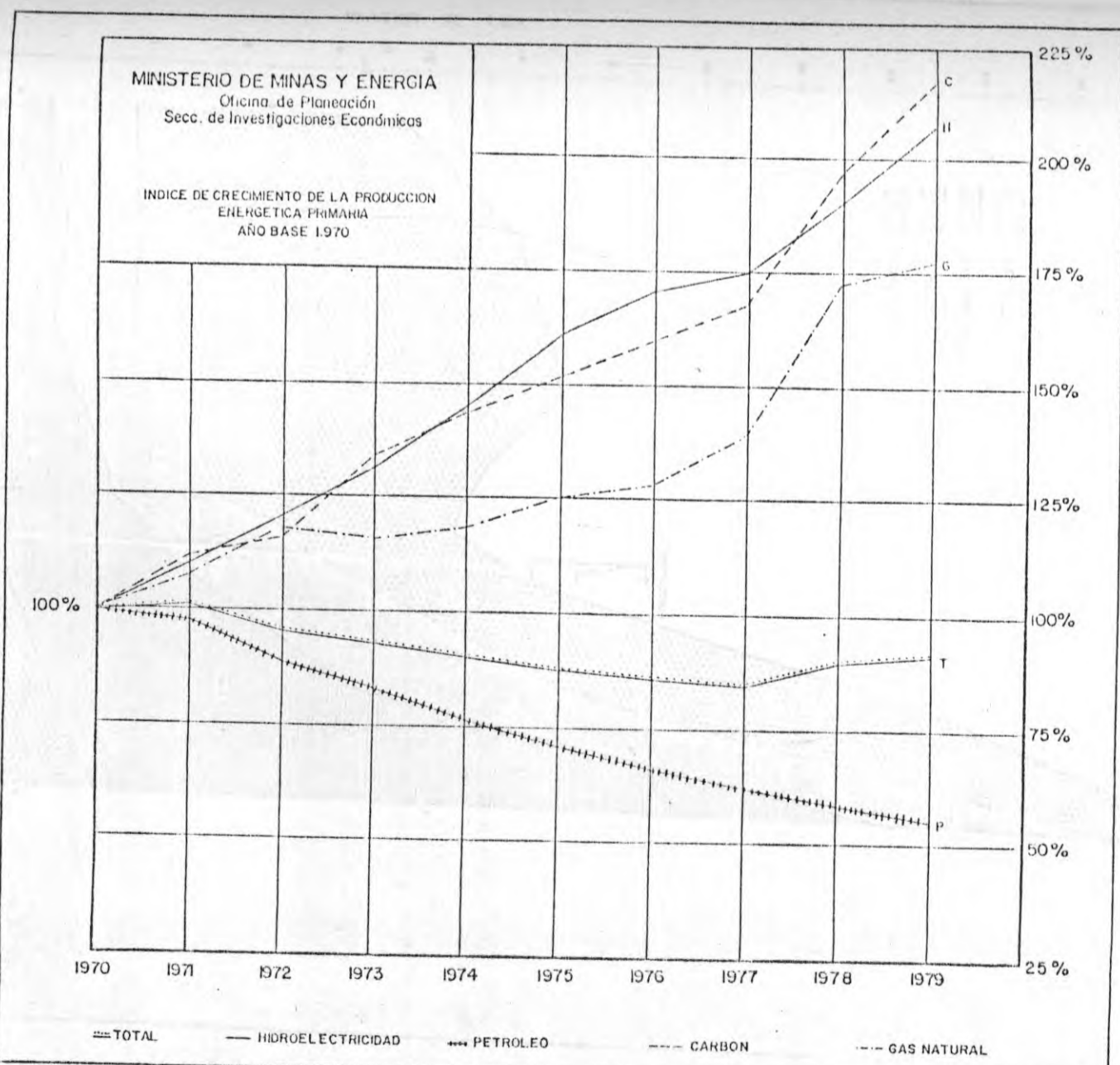
El crecimiento de la participación de los otros grupos consumidores de energía, representados por los sectores residencial, comercial y de servicio público, refleja el ritmo de expansión urbana y la consiguiente demanda de mayores servicios, en los cuales la electricidad es insumo fundamental.

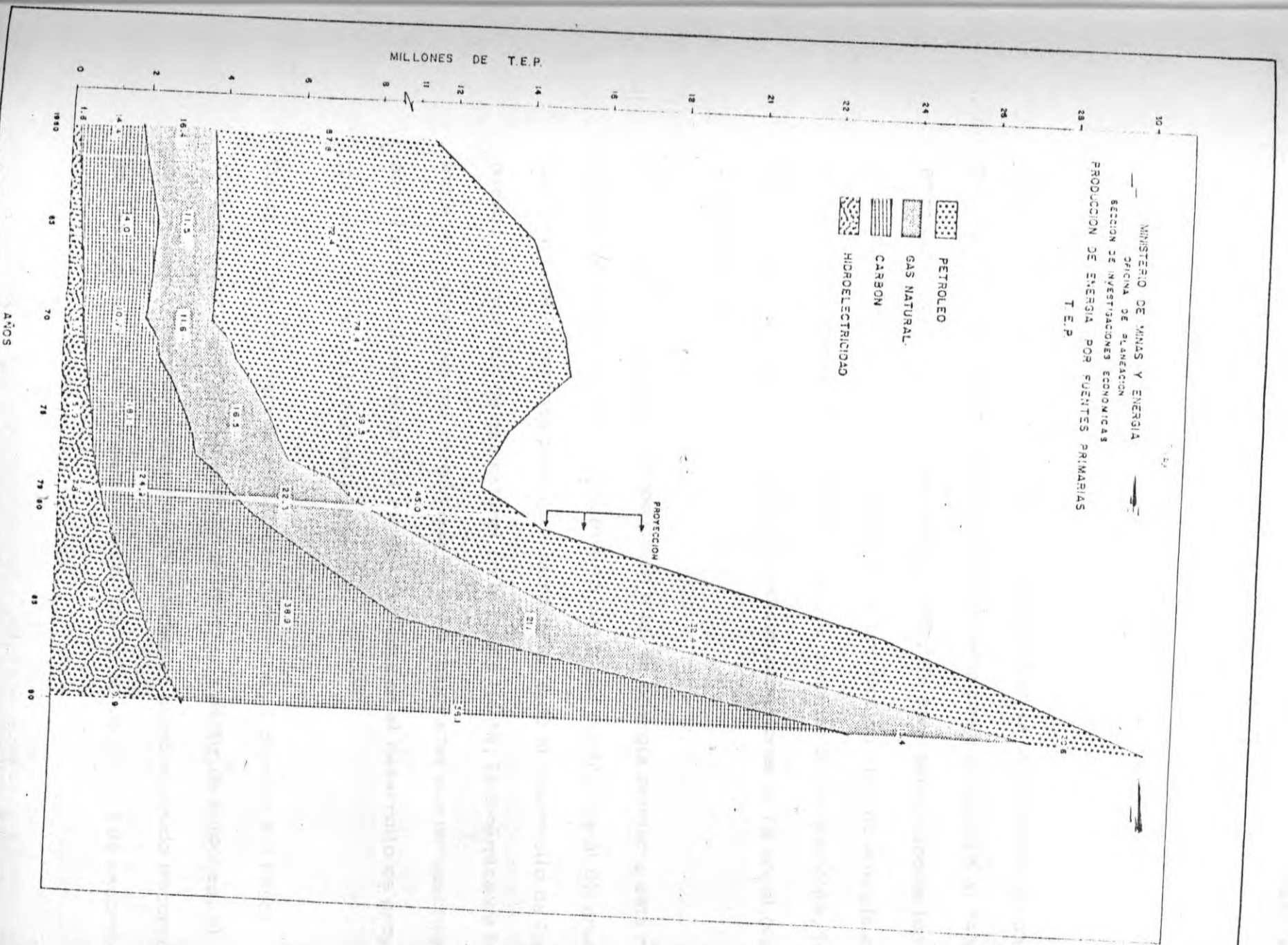
## II - SUMINISTRO DE ENERGÍA

Hasta principios de los años 70, la producción total de energía primaria experimentó un crecimiento anual del 3% en promedio, teniendo como componente básico el petróleo el cual creció a una tasa cercana al 4%.

La significativa producción de este recurso que se hizo posible por los descubrimientos de finales de los años 50 y principios de los 60 (Pro-

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
 Oficina de Planeación  
 Secc. de Investigaciones Económicas





vincia, Payoa, Zulia y Putumayo), se reflejó en la variación de su participación dentro del total de energía primaria pasando del 67% al 74% en el lapso comprendido entre 1960 y 1970. En contraste, durante los primeros años de la presente década, la producción total de energía disminuye como consecuencia de la acentuada declinación del petróleo, la cual es notoria a partir de 1971 con índices superiores al 7% anual (ver cuadro No. 1).

En los últimos dos años la producción total de energía primaria está recuperando su tendencia de crecimiento con tasas superiores al 6% anual. Las principales razones para este cambio han sido el desarrollo de los nuevos yacimientos de gas natural en la Costa Norte, la dinámica de la industria extractiva del carbón que ha visto mejoradas sus perspectivas por la crisis del petróleo y el ritmo creciente en el desarrollo de proyectos en el campo de la hidroelectricidad.

Desde el punto de vista de su balanza comercial, Colombia fué hasta 1975 un exportador neto de energía primaria, a partir de entonces, el país viene requiriendo crecientes cantidades de petróleo crudo importado, las cuales no son compensadas por los bajos volúmenes de exporta-

ción de carbón y algunos derivados que en la actualidad se llevan al mercado externo.

### III - PRODUCCION DE FORMAS DE ENERGIA

Exceptuando la electricidad, que se presenta más adelante, la producción de formas de energía secundaria tuvo en la década del 60 un crecimiento del 102%, estabilizándose en los años posteriores a 1970 con volúmenes anuales equivalentes a 8.5 millones de TEP. Esta estabilización se explica por el mantenimiento de la capacidad de refinación de petróleo a los niveles de 1971.

Dentro de esta producción de energéticos, la mayor ponderación ha correspondido al fuel-oil ó combustóleo, con un promedio histórico de 32.6%. La gasolina motor contabiliza un promedio por encima de la cuarta parte y el ACPM ó aceite diesel mantiene una participación equivalente a la mitad de la gasolina (12.5%). Otros productos importantes en este esquema son el coque (4%) y el kerosene (5.3%) (ver cuadro No.3).

Deducidas las exportaciones de excedentes y adicionada la importación

CUADRO No. 3

PRODUCCION DE DERIVADOS DE HIDROCARBUROS Y CARBON  
(MILES DE TEP)

	<u>1960</u>	<u>1965</u>	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>1979</u>
<u>Producción Total</u>	<u>3.824</u>	<u>5.179</u>	<u>7.741</u>	<u>8.455</u>	<u>8.454</u>
- Coque y gas de coquería	N.D.	7%	5%	4%	5%
- Derivados del petróleo:					
Gasolina Motor	29%	30%	25%	30%	29%
Diesel	13%	12%	11%	11%	12%
Combustóleo	38%	30%	32%	32%	32%
Kerosene	6%	5%	6%	5%	5%
Otros	9%	13%	17%	14%	14%
- Derivados del gas natural	5%	3%	4%	4%	3%

N.D. = No Disponible.

de faltante, el suministro de productos derivados mantuvo una tendencia de crecimiento del 6,6% anual hasta 1970. En los últimos nueve años ha experimentado un crecimiento más moderado, de solo 3% como resultado de la sustitución por carbón y gas natural de productos como el fuel-oil y el ACPM utilizados como combustibles para el consumo industrial y de generación térmica.

SUMINISTRO Y DEMANDA DE PRODUCTOS DERIVADOS  
(MILES DE TEP)

	<u>1960</u>	<u>1965</u>	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>Estimado 1979</u>
- Producción Interna	3.829	5.179	7.741	8.454	8.454
- Importación	128	40	90	318	1.194
- Exportación	567	725	1.321	1.271	1.327
TOTAL SU- MINISTRO	<u>3.390</u>	<u>4.494</u>	<u>6.509</u>	<u>7.551</u>	<u>8.322</u>

En el cuadro anterior se puede anotar la relativa autosuficiencia hasta los primeros años del presente decenio y la marcada dependencia externa después de 1975, desde cuando los aumentos requeridos por la demanda de productos han provenido de la progresiva importación, especial-



mente de gasolina y de ACPM en el último año.

El aparente balance positivo de energía se torna deficitario en términos de valor debido a que los precios de los productos de importación tienen hoy niveles cercanos a dos veces a los de nuestras exportaciones.

En cuanto hace al suministro de fluido eléctrico, aproximadamente el 75% ha provenido tradicionalmente de centrales hidroeléctricas ubicadas en la región andina. La energía eléctrica restante (térmica), es generada a partir de formas primarias de energía como el carbón y gas natural y en mínima proporción por derivados del petróleo como el fuel-oil y ACPM.

El total de suministro neto de energía eléctrica en los últimos 20 años ha tenido la siguiente composición:

	(MILES DE TEP)				Estimado 1979
	1960	1965	1970	1975	
<u>A - Hidroelectricidad</u>					
1 - Generación	188.91	306.25	492.83	794.75	1.081.69
-Consumo en operación	2.91	4.74	9.15	12.40	17.31

	(MILES DE TEP)				Estimado 1979
	1960	1965	1970	1975	
2 - Suministro	<u>186.00</u>	<u>301.51</u>	<u>483.68</u>	<u>782.35</u>	<u>1.064.38</u>
B - Térmica					
3 - Insumos					
-Carbón	68.90	76.68	98.57	166.38	506.11
-Gas Natural	53.70	78.19	105.36	369.68	972.55
-Derivados del petróleo	118.43	143.69	315.37	506.43	259.11
4 - Generación	<u>52.43</u>	<u>106.35</u>	<u>154.50</u>	<u>230.85</u>	<u>381.15</u>
-Consumo operación	1.08	1.41	2.08	3.16	7.90
5 - Suministro	<u>51.35</u>	<u>104.44</u>	<u>157.42</u>	<u>227.69</u>	<u>373.25</u>
6 - Total suministro electricidad (2 + 5)	237.35	405.95	641.10	1.010.04	1.437.63
-Pérdidas en transmisión	48.27	82.55	109.93	195.40	339.54
7 - Oferta Neta de Electricidad	<u>189.03</u> =====	<u>323.40</u> =====	<u>531.17</u> =====	<u>814.64</u> =====	<u>1.098.09</u> =====

Al analizar la oferta neta de electricidad se observa una alta tendencia de crecimiento equivalente al 9.7% anual en promedio durante el período 1960-79. A corto plazo 1975-79, esta tendencia muestra una tasa supe-

rior al 7.8% lo cual indica una desaceleración en el crecimiento de la oferta, como consecuencia quizás del máximo cubrimiento en los grandes centros de consumo.

Por productos, es notoria la disminución en la participación del carbón, de un 34% en 1960 a un promedio del 17% a partir de 1970, aunque ya en el presente año tal ponderación vuelve a aumentar a un 19%.

La gasolina motor mantiene una participación equivalente a la cuarta parte del consumo final, con tendencia a incrementarse en los últimos nueve años. Si se adiciona el diesel, estos dos productos aumentan su participación conjunta de 34% a 38% entre los años de 1970 y 1978. Sin lugar a dudas, este cambio está reflejando la considerable expansión e incremento del parque automotor en ese período.

El gas natural incrementa su participación a partir de 1975 debido a su utilización creciente como materia prima y combustible industrial, hasta representar un 12% del consumo total. A su vez como era de esperar, la electricidad muestra la tendencia de crecimiento más dinámica, al doblar su participación entre 1960 y 1979.

CUADRO No. 4

CONSUMO FINAL DE ENERGIA POR FORMAS  
(MILES DE TEP)

	<u>1960</u>	<u>1965</u>	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>1979</u>	<u>%</u>
TOTAL	4.721.64	6.122.53	8.290.79	10.100.73	12.055.56	100
<u>Forma Pri-</u> <u>maria</u>	<u>1.793.05</u>	<u>2.073.06</u>	<u>2.498.54</u>	<u>3.027.81</u>	<u>3.703.93</u>	<u>31</u>
- Petróleo	-	-	.67	124.47	83.56	1
- Carbón	1.597.39	1.440.21	1.444.15	1.787.69	2.210.65	18
- Gas Natural	195.66	632.85	1.053.72	1.115.65	1.409.72	12
<u>Forma Se-</u> <u>cundaria</u>	<u>2.928.59</u>	<u>4.049.47</u>	<u>5.792.25</u>	<u>7.072.92</u>	<u>8.351.63</u>	<u>69</u>
-Gasolina Mo- tor	1.139.60	1.532.98	1.997.10	2.703.52	3.364.65	28
-Diesel	487.85	622.58	826.67	933.54	1.081.06	9
-Fuel-Oil	616.40	577.96	782.86	850.54	985.57	8
Otros derivados del petróleo y del gas natural	495.66	654.73	1.288.38	1.439.21	1.410.04	12
Sub-Total deri- vados del petró- leo y del gas na- tural	2.739.51	3.388.25	4.895.01	5.926.81	6,841.32	57
Coque y gas co- quería	-	337.83	366.13	331.47	412.22	3
Electricidad	189.08	323.39	531.11	814.64	1.098.09	9

#### IV - BALANCES ENERGETICOS

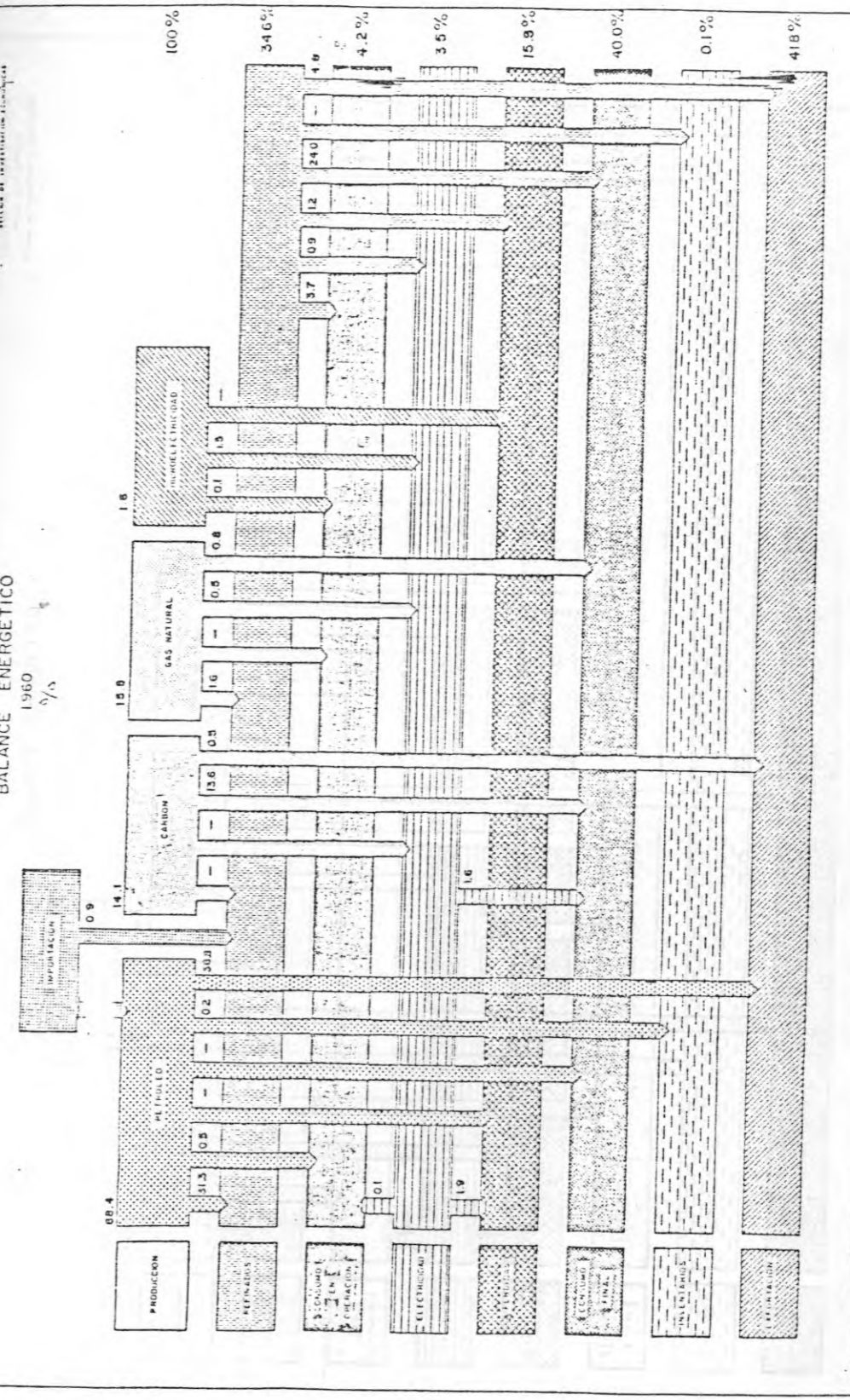
El comportamiento del suministro y consumo de energía del país, esquemmatizado a través del balance energético, permite apreciar la forma mediante la cual este sector provee de la energía indispensable al resto de la economía, bien como materia prima, como factor de producción ó como consumo final. El balance concebido dentro de la acepción de la palabra, constituye un instrumento de análisis técnico-económico que contabiliza los flujos físicos de energía en un ámbito espacial dado y en un período de tiempo determinado sin que su exactitud sea máxima.

El sistema energético del país está conformado básicamente por la producción a partir de las fuentes energéticas primarias disponibles, los niveles ó actividades de transformación ó uso intermedio de la energía, la importación y exportación de la misma y el consumo final de las diferentes formas según los patrones de demanda de los distintos sectores económicos.

El análisis de los balances energéticos correspondientes a los años 1960-

INSTITUTO DE MINAS Y ENERGIA  
 DEPARTAMENTO DE PLANEACION  
 DIVISION DE INVESTIGACION ECONOMICA

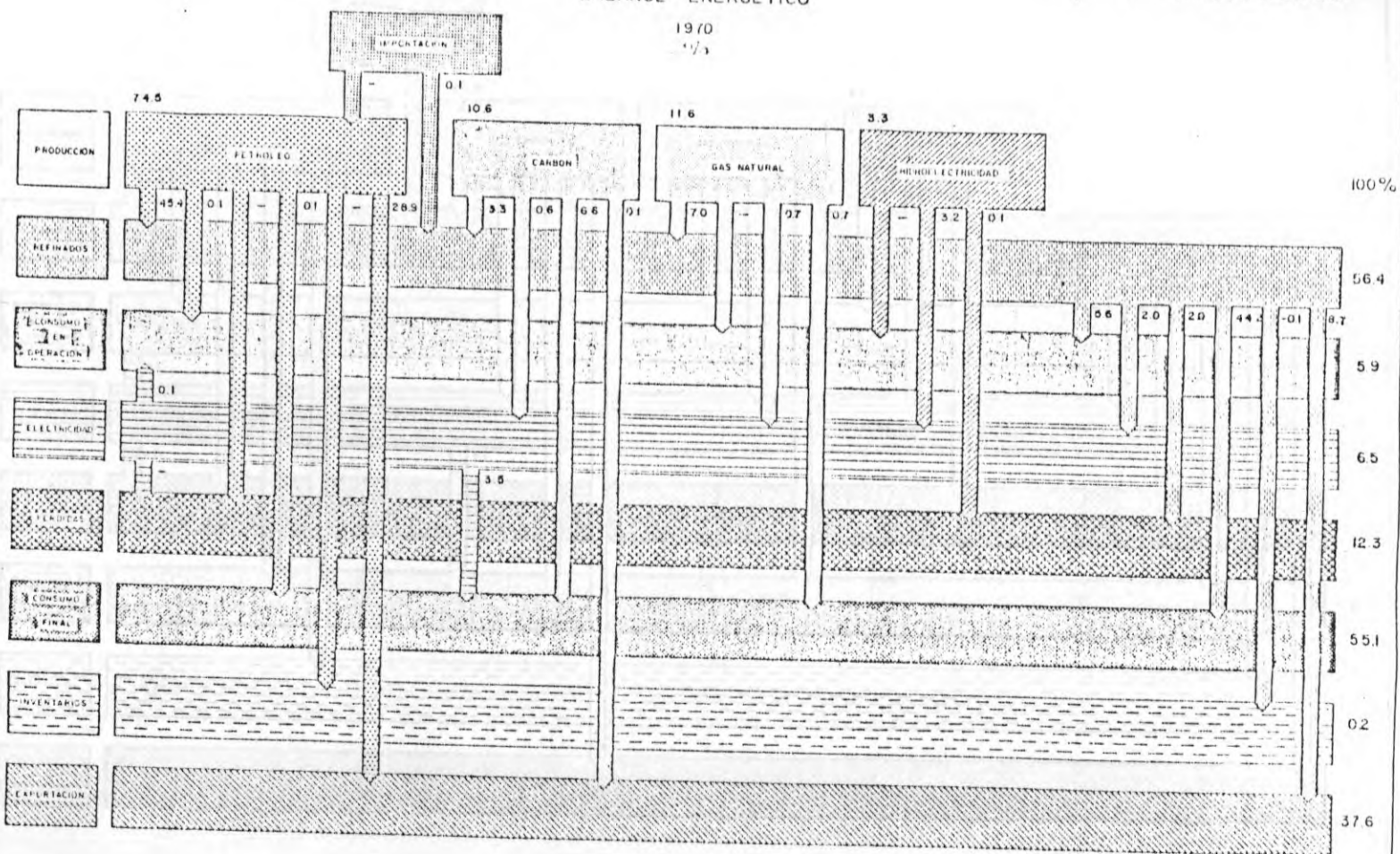
BALANCE ENERGETICO  
 1960  
 9/15



BALANCE ENERGETICO

1970  
1/3

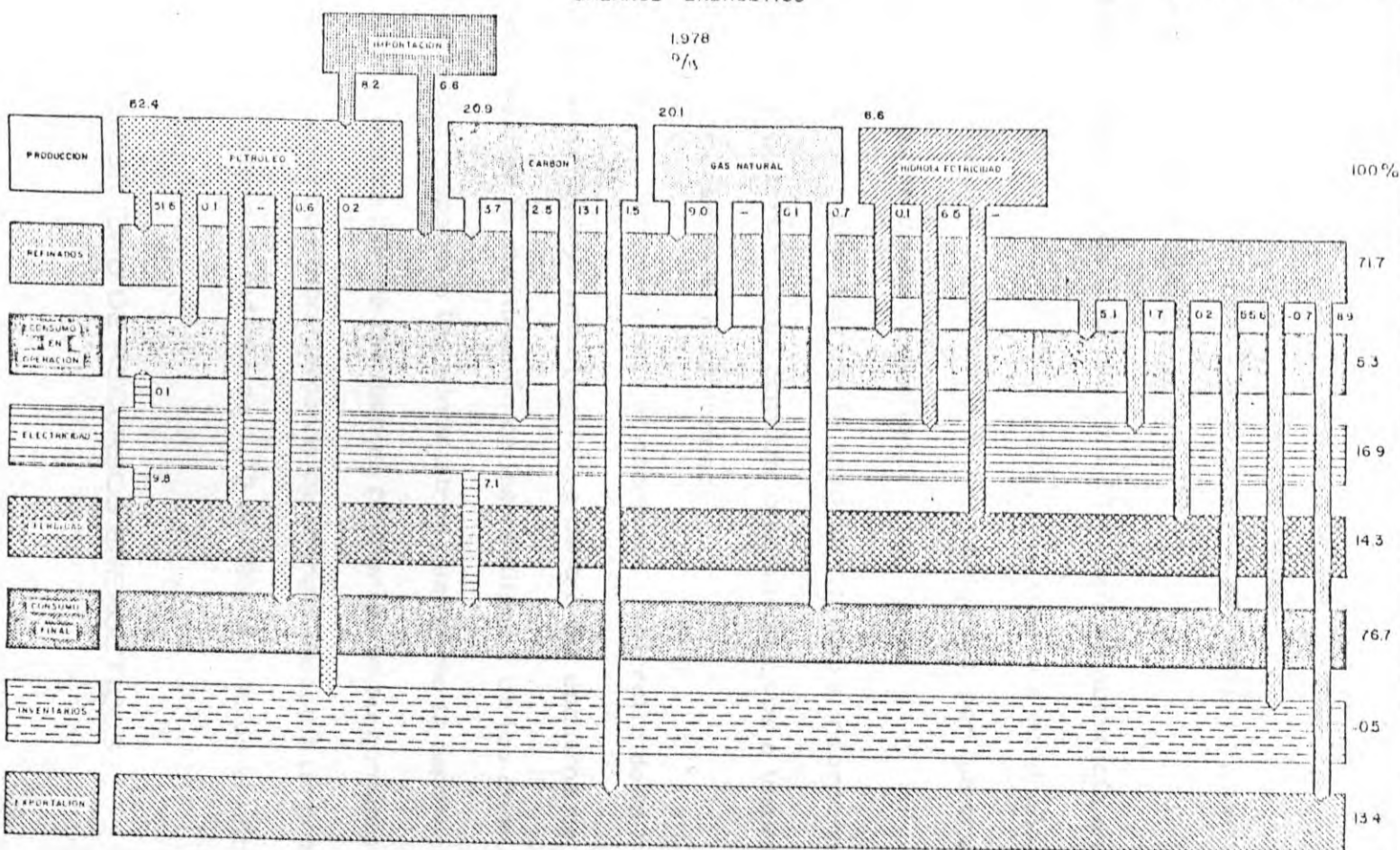
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
OFICINA DE PLANEACION  
SISTEMA DE INVENTARIOS ECONOMICOS



BALANCE ENERGETICO

1978  
Q/AS

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
OFICINA DE PLANEACION  
BUREAU DE INVESTIGATION ECONOMIQUE





1970 y 1978, estructurados en la forma antes descrita, permite establecer las siguientes consideraciones:

- Hasta mediados de la década del 70 el país se abastecía en su totalidad con producción interna de energía, mientras que en el año de 1978 se observa una alta dependencia externa originada por las crecientes importaciones de crudo y gasolina.
- En los últimos años se nota la gradual y efectiva incorporación del gas natural y el carbón como combustibles sustitutivos e insumos básicos para la generación de electricidad.
- A través del tiempo se nota el acentuado desarrollo de la hidroelectricidad que constituye una alternativa dentro del esquema de consumo.
- Cabe resaltar la disminución de las pérdidas y de los consumos en operación con respecto a los suministros, así como la tendencia hacia la racional utilización de las fuentes primarias en su conjunto.
- La relación producción-demanda de energía muestra un progresivo deterioro al pasar de índices de 1.72 en 1960 a 0.90 en el año de 1978.

#### V - DISPONIBILIDAD DE RECURSOS ENERGETICOS

#### A - Estructura de las Reservas de Energía

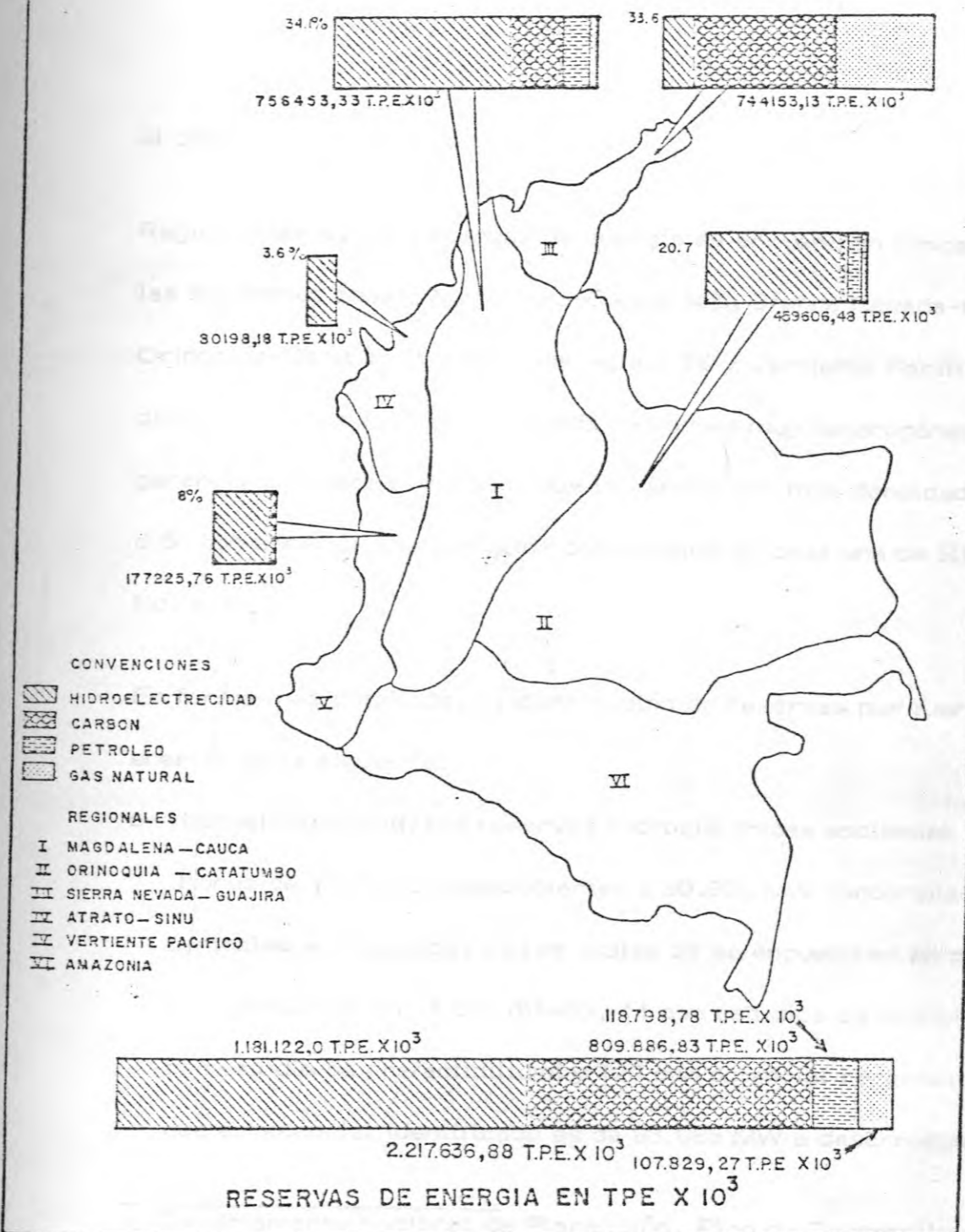
Una constante en el planeamiento y discusión del problema energético nacional es el concerniente al monto, distribución y adecuada utilización de las reservas existentes de las diferentes fuentes de energía comercial.

En cuanto al volumen de reservas, vale anotar que este depende tanto de factores físicos como económicos, relacionados con la existencia y calidad del recurso así como con su costo de extracción y aprovechamiento. Tradicionalmente, el término más acogido es el de reservas probadas, el cual hace referencia a la cantidad ó volumen económicamente recuperable sobre la base de una tecnología de producción conocida ó disponible.

Con tales criterios, las reservas probadas de energía a 31 de diciembre de 1978 superaban la cifra de 2.217 millones de TEP (cuadro No. 5).

La distribución de este volumen total de reservas por fuentes muestra el mayor porcentaje de participación a la hidroelectricidad (53%) y al carbón (37%), en tanto que una mínima parte (10%) se distribuye entre

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
 Oficina de Planeacion  
 Seccion de Investigaciones Economicas  
 Grafico N° 5.1  
 BOGOTA NOVIEMBRE DE 1979



el petróleo y el gas natural.

Regionalmente, las reservas de energía se encuentran concentradas en las siguientes áreas: Magdalena-Cauca 34%; Sierra Nevada-Guajira 33%; Orinoquía-Catatumbo 21%; Atrato-Sinú 4% y Vertiente Pacífica 8%. La distribución por fuentes para cada región es muy heterogénea, pero en general, se puede establecer que las áreas con más densidad de población son beneficiadas con altos porcentajes de cada una de ellas (cuadro No. 5.1).

En forma más detallada, la distribución de reservas por fuentes de energía es la siguiente:

o- Hidroelectricidad: las reservas hidroeléctricas ascienden a 1.181 millones de TEP, correspondientes a 80.985 MW contemplados en 275 centrales y proyectos, de los cuales 22 se encuentran en operación, 5 en construcción, 7 con diseño, 11 con estudios de factibilidad, 10 con estudio de prefactibilidad y 220 con potencial reconocido <sup>1/</sup>. Aunque el potencial identificado es de 93.085 MW a desarrollarse en 308

<sup>1/</sup> Departamento Nacional de Planeación, Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico 1979-1982, Bogotá, agosto 1979.

CUADRO No. 5

ESTRUCTURA DE LAS RESERVAS DE ENERGIA  
31-XII-78

ESTRUCTURA DE LAS RESERVAS DE ENERGIA POR REGIONES (1978)

FUENTE	Unidades Corrientes	Billones de Btu. (Btu. x 10 <sup>12</sup> )	Tonelada Petróleo Equivalente x 10 <sup>3</sup>	%
Hidroelectricidad	Gw-h x 10 <sup>3</sup> 14188,57	48426,00	1181122,00	53.26
Carbón	Tonelada x 10 <sup>6</sup> 1267,38	33205,36	809886,83	36.52
Petróleo	Barriles x 10 <sup>6</sup> 853,35	4870,75	118798,78	5.36
Gas Natural	MMMPC 4421,00	4421,00	107829,27	4.86
		90923,11	2217636,88	100%

FUENTES: D. de Hidrocarburos - Ministerio de Minas 3/ y 4/ , INGEOMINAS 2/ (reservas demostradas y medidas) y DNP-ISA- Estudio del Sector de Energía Eléctrica en Inventario de Posibilidades Hidroeléctricas 1/ excluyendo la Amazonía para 80985 MW asumiendo un factor de planta del 50% y vida útil de 40 años para las plantas. (Fuente para unidades corrientes de especificación)

CUADRO No. 5. 1

ESTRUCTURA DE LAS RESERVAS DE ENERGIA POR REGIONES (TPE x 10<sup>3</sup>)  
31-XII-78

<u>Región</u>	<u>Hidroelectricidad</u>	<u>Carbón</u>	<u>Petróleo</u>	<u>Gas Natural</u>	<u>Total</u>
Magdalena-Cauca	<u>517.213,22</u> 68,37%	<u>146.265,36</u> 19,34%	<u>72.799,89</u> 9,62%	<u>20.174,86</u> 2,67%	<u>756.453,33</u> 34,11%
Orinoquía-Catatumbo	<u>398.392,45</u> 86,68%	<u>10.852,58</u> 2,36%	<u>45.998,89</u> 10,01%	<u>4.362,56</u> 0,95%	<u>459.606,48</u> 20,72%
Sierra Nevada-Guajira	<u>8.740,30</u> 1,17%	<u>652.120,98</u> 87,64%	-	<u>83.291,85</u> 11,19%	<u>744.153,13</u> 33,56%
Atrato-Sinú	<u>80.198,18</u> 100,00%	-	-	-	<u>80.198,18</u> 3,62
Vertiente-Pacífica	<u>176.577,85</u> 99,63%	<u>647,91</u> 0,37%	-	-	<u>177.225,76</u> 7,99%
Total Nacional	<u>1.181.122,00</u> 53,26%	<u>809.886,83</u> 36,52%	<u>118.798,78</u> 5,36%	<u>107.829,27</u> 4,86%	<u>2.217.636,88</u> 100%

proyectos, se excluyen 12.000 MW correspondientes a 33 proyectos ubicados en la región amazónica, cuyas características demográficas y de infraestructura no permiten su aprovechamiento económico.

o- Carbón: dada las diferentes calidades de carbón en Colombia la cuantificación de las reservas se ha hecho tomando como referencia el poder calorífico de los carbones bituminosos.

Guardando relación con la definición atrás anotada, las reservas de mineral superan los 809 millones de TEP. Sin embargo es necesario aclarar que esta cifra puede llegar a 6.426 millones de TEP si se toman en cuenta las reservas indicadas de 1.325 millones de TEP y de 5.101 millones de TEP para las inferidas y potenciales <sup>1/</sup>.

Por regiones, es notoria la concentración de reservas probadas de este recurso en la Guajira (80%) y en Magdalena-Cauca (18%), como reflejo de la creciente actividad exploratoria, particularmente en la primera (cuadro No. 5.1).

<sup>1/</sup> INGEOMINAS, Documento ISSN-0120-07X.

- o- **Petróleo:** las reservas recuperables de petróleo a finales de 1978 arrojaban una cifra de sólo 853 millones de barriles que corresponden a 119 millones de TEP, los cuales en la presente década no se han modificado por hallazgos de importancia sino por su revaluación periódica de acuerdo con las condiciones de explotación (cuadro No. 5.1).
- o- **Gas Natural:** las reservas recuperables de gas natural a 31 de diciembre de 1978 llegaban a 4.421 miles de millones de pies cúbicos, distribuidas en tres regiones: Sierra Nevada de Santa Marta-Guajira 77%; Magdalena-Cauca 19%; Orinoquía-Catatumbo 4%, en términos TEP estas reservas representan 108 millones (cuadro No. 5.1).



#### B - Utilización de las Reservas Energéticas



Las fuentes primarias de energía no han experimentado un óptimo aprovechamiento acorde con su potencial, debido a la localización geográfica en relación con los núcleos de consumo, al uso que de ellas puede realizarse en los diferentes sectores de la economía y a la tradicional estructura de precios relativos, que sólo en años recientes se viene modificando.

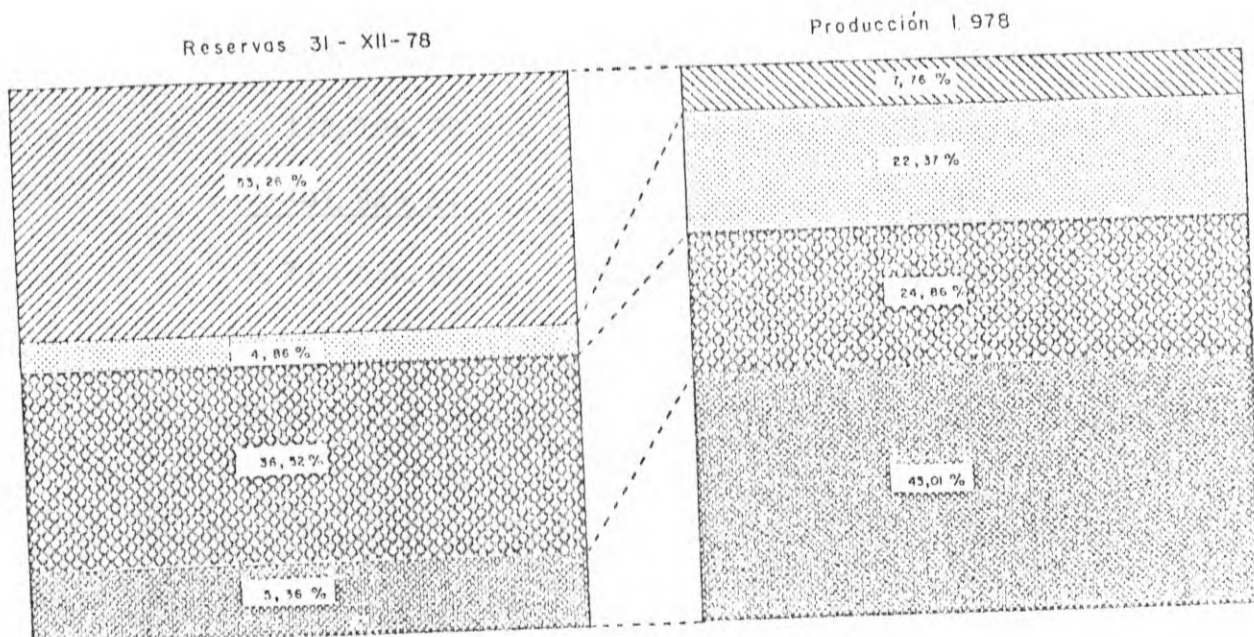


MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
OFICINA DE PLANEACION  
SECCION DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS

CONFRONTACION DE RESERVAS Vs. PRODUCCION 1.978  
T. P. E. x 10<sup>3</sup> (%)

 Hidroelectricidad  
 Carbón

 Petróleo  
 Gas Natural



CUADRO 5.2

CONFRONTACION DE RESERVAS VS PRODUCCION 1979  
TPE x 10<sup>3</sup>

<u>FUENTE</u>	<u>RESERVAS</u>		<u>PRODUCCION</u>	
Hidroelectricidad	1.181.122.00	53.26%	1.081.69	7.76%
Carbón	809.886.83	36.52%	3.465.43	24.86%
Petróleo	118.798.78	5.36%	6.274.41	45.01%
Gas Natural	<u>107.829.27</u>	<u>4.86%</u>	<u>3.117.94</u>	<u>22.37%</u>
Total	2.217.636.88	100.00%	13.939.47	100.00%

Conviene anotar que el estímulo a la producción de las fuentes más abundantes, como el carbón y la hidroelectricidad, tiene limitaciones de carácter tecnológico que no permiten lograr una sustitución completa entre fuentes para los diferentes usos de la energía.

Obviamente la estrategia futura de aprovechamiento deberá ser la óptima utilización de los recursos disponibles, con el natural uso restringido de los actualmente escasos.

En el año de 1979, la producción de energía tan sólo alcanzará el 0.63% del total de reservas, lo cual a primera vista parece no ser crítico. Sin embargo al desagregar estas dos variables se presentan cifras más indicativas de la actual situación energética del país como las siguientes: de las reservas hidroeléctricas se utiliza tan sólo el 0.09%, de las de carbón el 0.43%, en tanto que de las de petróleo y gas natural el 8.17% (cuadro No. 5.2).

#### VI - PROYECCIONES DE DEMANDA Y OFERTA DE ENERGIA

#### A - Relación Energía/Crecimiento Económico

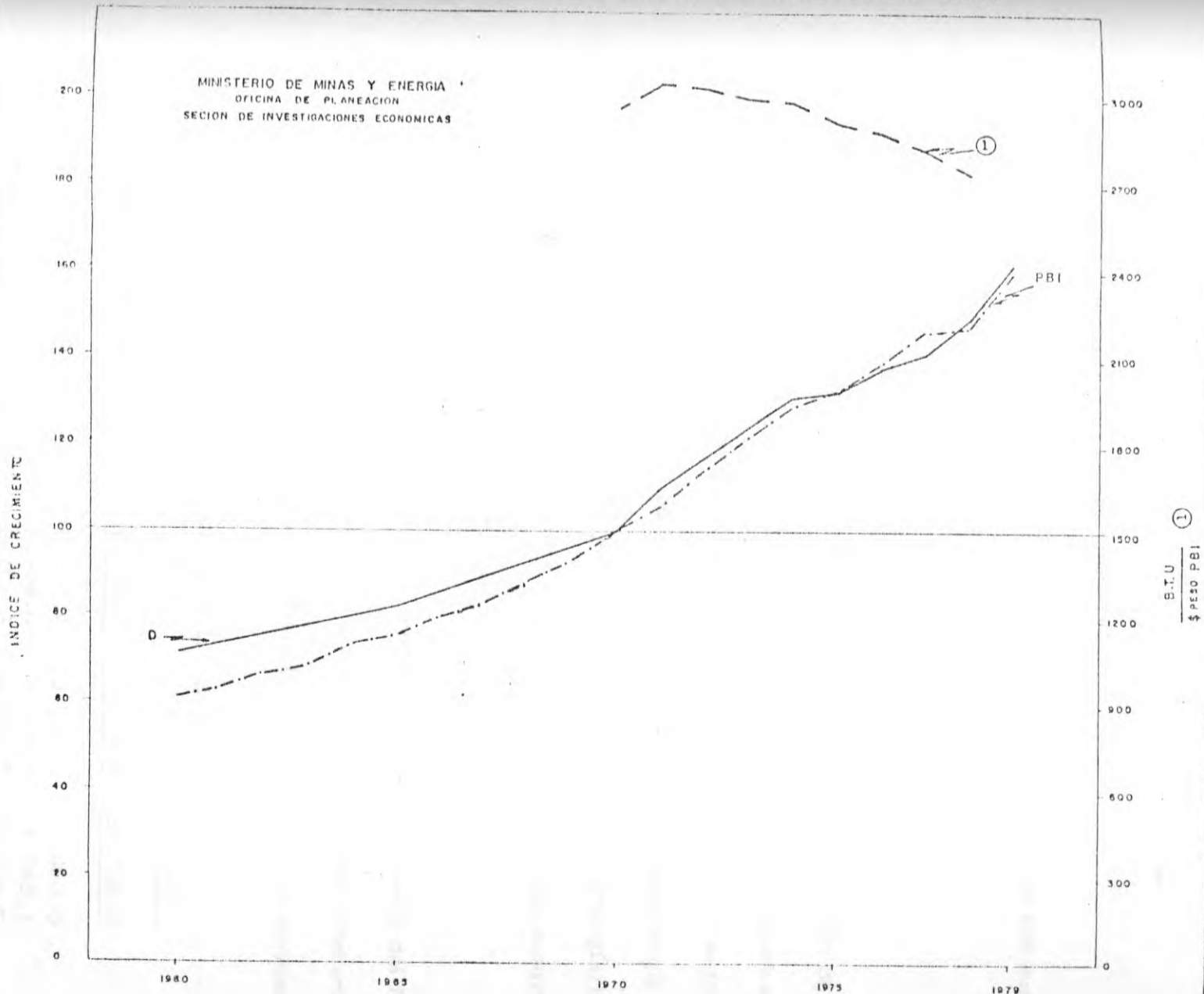
Estudios cuantitativos realizados para países tanto desarrollados como en desarrollo, concluyen en la existencia de altos índices de correlación entre el PIB y el consumo de energía, aunque con amplias diferencias en el indicador de elasticidad (relación entre el aumento de la demanda de energía y el del Producto Interno). En general, entre más desarrollado sea el país, menor será este coeficiente.

En el caso colombiano, este índice de elasticidad presenta valores promedio de 1.20 entre los años 1960 y 1970 y de 1.10 en el período 1967-76. Con referencia a períodos más recientes, se aprecia la tendencia hacia un índice unitario lo cual estaría indicando una aparente mejora en la eficiencia en el uso de energía.

En resumen, aunque la demanda de energía y el PIB han venido creciendo paralelamente y en forma sostenida en nuestro país durante los últimos 20 años, la relación energía/producto tiende a disminuir. Las razones de esta tendencia son la orientación del producto hacia actividades no intensivas en energía <sup>1/</sup>, así como mejoras por la eficiencia en el

<sup>1/</sup> Esta parece ser una tendencia de la economía colombiana, a juzgar por las altas tasas de crecimiento anual de los sectores de comunicaciones (14.3%), servicios de electricidad, gas y agua (8%) y financiero (12%) durante el período 1970-77, tal como se deriva de las Cuentas Nacionales elaboradas por el Banco de la República.

# INDICE DE CRECIMIENTO DEMANDA DE ENERGIA Y P.B.I.



consumo de energía, derivadas posiblemente por efecto de los aumentos del precio de los distintos energéticos.

#### B - Proyección de la Demanda

A partir de la situación existente en 1979 sobre la composición de la demanda de energía y asumiendo el mantenimiento de los índices actuales de eficiencia y tecnología, se presenta a continuación un estimado de lo que podría ser un escenario futuro de demanda de energía en nuestro país, basado en la tendencia unitaria de relación energía/producto y en los probables cambios como efecto de políticas de sustitución y conservación.

Asumiendo, como objetivo, una tasa promedio de crecimiento del PIB del 7.0% anual en los próximos 11 años, la demanda correspondiente de energía, para alcanzar tales niveles, tendría la siguiente composición:

	(MILES DE TEP)		
	<u>1980</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>
DEMANDA TOTAL	<u>16.149.6</u>	<u>22.334.6</u>	<u>31.766.6</u>
- Petróleo y derivados	8.124.4	10.468.1	13.488.0
- Gas Natural	3.404.0	4.783.1	4.783.1
- Carbón	3.421.6	4.826.5	10.086.8
- Hidroelectricidad	1.199.6	2.256.9	3.408.7

El anterior esquema implicaría el crecimiento de las distintas fuentes de energía con el siguiente comportamiento:

	<u>% anual</u>
- Petróleo y derivados	5.5
- Gas Natural	3.5
- Carbón	11.0
- Hidroelectricidad	10.5

Como se puede observar se espera que la demanda de energía esté orientada hacia la utilización de las fuentes primarias internamente abundantes. En cuanto al petróleo se asume la continuación de la tendencia de consumo en los dos últimos años.

#### C - Proyección de la Oferta

Un posible escenario de oferta se puede establecer a partir de los planes y programas en ejecución y en proyecto, los cuales están encaminados a lograr un mayor grado de autosuficiencia, a partir de la máxima producción proveniente de fuentes internas de energía como se muestra a continuación:

	<u>1980</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>
<u>Petróleo</u> (miles de barriles)	40.551	40.514	29.000
<u>Gas Natural</u> (Millones PC)	146.586	200.606	196.109

	<u>1980</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>
- Costa Atlántica	96.360	164.250	164.250
- Medio Magdalena y otros	50.226	36.356	31.859
<u>Carbón (Miles de Tons.)</u>	<u>6.000</u>	<u>13.600</u>	<u>30.200</u>
- Cerrejón	-	3.000	17.000
- Otros proyectos	-	1.000	1.600
- Tradicional	6.000	9.600	11.600
<u>Hidroelectricidad (GW-H)</u>	<u>14.429</u>	<u>27.120</u>	<u>40.960</u>

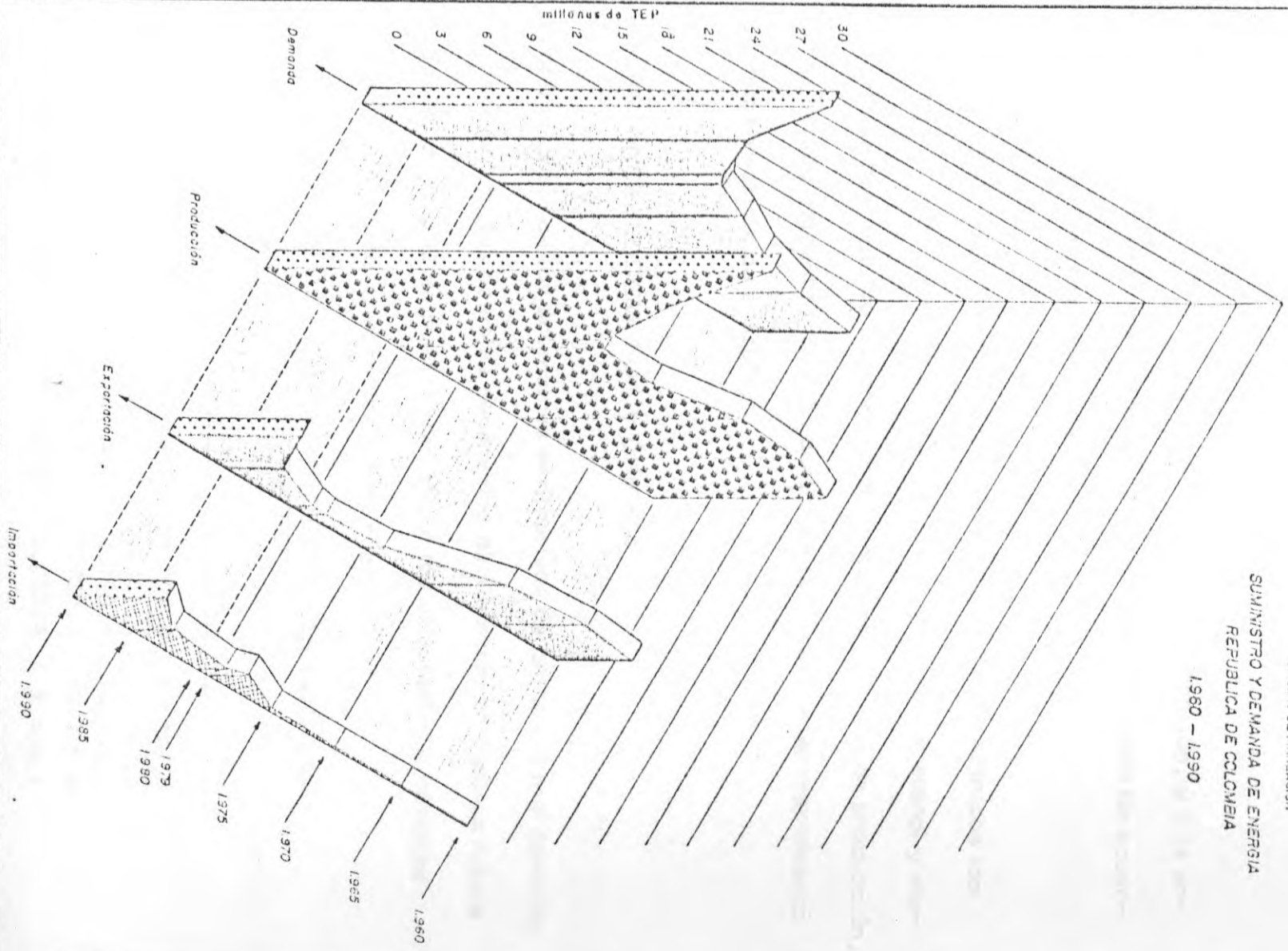
Esta proyección de ofertas no toma en cuenta la posibilidad de futuros descubrimientos de petróleo debido al carácter aleatorio de la actividad exploratoria de este recurso, se incluye sí el desarrollo de yacimientos descubiertos como son los de Cocorná, Castilla y Caño Garza, que aminorará un tanto la tendencia declinante en la producción de los campos tradicionales.

Igualmente la oferta de gas natural sólo contempla el aprovechamiento óptimo de los campos hoy conocidos, especialmente los de la Costa Norte.

Los mayores aumentos de producción se espera que ocurran a partir



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
OFICINA DE PLANEACION  
SUMINISTRO Y DEMANDA DE ENERGIA  
REPUBLICA DE COLOMBIA  
1960 - 1990



de la explotación de carbón, especialmente en El Cerrejón, y a la entrada de proyectos hidroeléctricos actualmente en ejecución de acuerdo con los cronogramas previstos.

Es conveniente señalar que por no estar completamente definidos los programas de suministro de combustible alternos como el etanol y metanol, no se han incluido los correspondientes estimativos de producción, los cuales seguramente incidirán dentro de la tendencia de crecimiento de ofertas alternas de energía.

#### VII - BALANCE DE DEMANDA Y OFERTA

La confrontación de los anteriores estimativos de tendencia nos permite visualizar uno de los posibles escenarios de situación energética futura en el país, en el cual se pueden identificar los excedentes y faltantes por fuentes, tal como se describe a continuación:

#### BALANCE DE DEMANDA Y OFERTA DE ENERGIA (MILES DE TEP)

	<u>1980</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>
<u>Demanda Total</u>	16.149.6	22.334.6	31.766.6
- Petróleo	8.124.4	10.468.1	13.488.0
- Gas Natural	3.404.0	4.783.1	4.783.1
- Carbón	3.421.6	4.826.5	10.086.8
- Hidroelectricidad	1.199.6	2.256.9	3.408.7

	<u>1980</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>
<u>Producción Interna</u>	14.245.9	21.561.4	31.521.3
- Petróleo	5.637.0	5.631.0	4.031.0
- Gas Natural	3.575.2	4.982.8	4.783.1
- Carbón	3.834.1	8.690.7	19.298.5
- Hidroelectricidad	1.199.6	2.256.9	3.408.7
<u>Superávit ó (Déficit)</u>	<u>(1.903.7)</u>	<u>(773.2)</u>	<u>(245.3)</u>
- Petróleo (importaciones)	(2.487.4)	(4.837.1)	(9.457.0)
- Gas Natural	171.2	199.7	-
- Carbón (exportaciones)	412.5	3.864.2	9.211.7

- El análisis del anterior esquema permite establecer los siguientes aspectos sobresalientes del comportamiento futuro del Sector Energético:
- o- El país durante la próxima década continuará siendo deficitario de energía como consecuencia del incremento en el consumo del petróleo y la declinación en la producción de este hidrocarburo.
  - o- Este déficit muestra una tendencia decreciente hacia finales del próximo decenio, debido a que el carbón compensará en buena parte con sus exportaciones el faltante energético anotado.
  - o- La hidroelectricidad y el gas natural cubrirán la demanda esperada para estas fuentes.
  - o- A menos que se descubran ó incorporen reservas adicionales de gas

y petróleo, el confrontamiento de la oferta y demanda de energía aquí presentado no tendrá variación significativa.

- o- La inclusión de alternativas de mezcla de gasolina con otros combustibles, aliviaría el déficit de suministro de petróleo y derivados.
- o- Las proyecciones de demanda no incluyen posibles efectos de programas de conservación ó eficiencia en el uso de la energía, como tampoco los impactos restrictivos derivados del incremento de los precios reales de las diferentes formas de energía.

#### VIII - POLITICA ENERGETICA

Los lineamientos de la política energética comprenden básicamente las acciones de Gobierno encaminadas al logro de objetivos que conduzcan hacia el adecuado y oportuno suministro de la energía que demanda la realización de los planes de desarrollo económico y social, orientados al mejoramiento de la calidad de la vida de la población colombiana.

##### A - Objetivos

Los objetivos determinantes de la política energética nacional se centran en los siguientes aspectos:

- 1- Fortalecimiento de la capacidad productiva en las diferentes fuentes primarias con el fin de lograr, a mediano y largo plazo, un alto grado de autosuficiencia.
- 2- Utilización más intensa de los recursos energéticos abundantes (carbón, hidroelectricidad, gas natural) para disminuir en lo posible la alta dependencia del petróleo y sus derivados.
- 3- Búsqueda de mecanismos y medios que permitan la conservación ó uso eficiente de la energía sin limitar las posibilidades de crecimiento económico.
- 4- Incorporación de fuentes no comerciales dentro del esquema de suministro de energía que contribuyan a disminuir la dependencia de los combustibles provenientes del petróleo.
- 5- Fortalecimiento de la capacidad exportadora y de pagos del país, a fin de amortiguar el impacto por las crecientes erogaciones derivadas de las importaciones de petróleo y gasolina así como las de los proyectos de inversión en el Sector Energético.

B - Limitantes

Del análisis de suministro y demanda de energía, así como de las perspectivas de desenvolvimiento y desarrollo de las distintas fuentes co-

merciales que conforman nuestra estructura energética, se pueden detectar algunos factores que limitan las posibilidades de alcanzar los objetivos de política nacional en materia energética antes propuestos. Estas limitantes hacen referencia a los siguientes aspectos:

- 1- El evidente desequilibrio entre la estructura de reservas y producción primaria de energía.
- 2- El esquema de desarrollo económico del país basado en supuestos de abundancia energética y bajos precios del petróleo y de los combustibles.
- 3- La incoherencia en los precios de la energía en su conjunto y la existencia de subsidios que impiden el desenvolvimiento real y económico del sector.
- 4- El imprevisible crecimiento de los precios internacionales del petróleo y sus derivados.
- 5- Los alarmantes índices de declinación y agotamiento de reservas de petróleo.
- 6- La deficiente infraestructura de transporte para desarrollar y mercadear los carbones del área central del país.
- 7- Las cuantiosas inversiones y las dificultades de su financiamiento

para desarrollar los ambiciosos programas y proyectos sectoriales.

Superar los anteriores factores que obstaculizan la implementación de las políticas de gobierno, deberá ser el propósito de los distintos estamentos de nuestra economía y materia de estudio y evaluación por parte de la Comisión Nacional de Energía.

C - Parámetros y estrategias de política por fuentes de energía

El conjunto de acciones y estrategias que el Gobierno viene adelantando y aspira realizar en cada uno de los subsectores que conforman la actividad energética nacional, se encuentra enmarcado dentro de los objetivos de política antes enunciados y busca, de acuerdo con las circunstancias, superar futuras limitantes para el desenvolvimiento adecuado de nuestros recursos.

Las principales medidas adoptadas para el desarrollo de nuestras fuentes disponibles de energía son las siguientes:

i - Petróleo

1- Exploración

- Intensificar la actividad exploratoria tanto de superficie como de

taladro a través de una acción directa de la Empresa Colombiana de Petróleos, complementada con el esfuerzo conjunto de compañías extranjeras en los contratos de asociación. La meta será cumplir un programa de perforación superior a los niveles realizados en el pasado.

- Buscar que las labores de exploración se adelanten con los medios adecuados que requiere la complejidad creciente de esta actividad en nuestro país.
- Lograr el máximo conocimiento geológico de las cuencas potencialmente petrolíferas en el territorio nacional.

## 2- Producción

- Disminuir el ritmo declinante de la producción mediante programas de inversiones en mantenimiento de pozos, recuperación secundaria e incorporación de reservas ya conocidas.
- Explotación de los campos de Cocorná, Castilla y Caño Garza.

## 3- Refinación y transporte

- Ampliación de las refinerías de Barranca y Cartagena y estudio de la posible construcción de una nueva refinería en los Llanos para



INDICES DE LA PRODUCCION DE PETRÓLEO Y SUS PRINCIPALES DERIVADOS  
AÑO BASE 1970

AÑO	Petróleo Crudo	Gasolina Regular	Gasolina Aviación	Gasolina Blanca	Diesel Fuel Oil	Fuel Oil	Jet Fuel	Petroleo
	%	%	%	%	%	%	%	%
1960	67.66	56.37	93.27	47.08	56.16	58.50	3.37	41.91
1961	66.51	66.06	96.19	52.86	61.65	51.38	9.39	41.50
1962	61.04	66.91	107.70	58.60	66.76	64.07	13.47	51.97
1963	75.38	67.42	101.31	51.41	65.91	56.21	12.39	50.93
1964	78.18	71.23	96.75	57.10	67.64	53.45	15.12	50.45
1965	91.46	77.89	140.73	63.60	72.55	61.34	18.42	51.61
1966	89.83	92.79	140.41	63.64	77.70	69.94	30.62	59.17
1967	86.71	83.59	133.56	67.39	87.45	88.49	40.68	71.50
1968	79.54	87.10	122.60	72.26	118.19	97.49	64.70	83.29
1969	96.53	89.57	110.94	90.19	114.32	95.60	83.95	89.52
1970	100	100	100	100	100	100	100	100
1971	98.23	106.30	86.15	130.00	119.81	110.82	114.71	91.57
1972	89.51	111.92	83.50	186.41	147.44	110.38	119.61	81.37
1973	81.80	124.09	83.75	221.50	133.61	107.91	139.13	88.22
1974	76.68	130.48	81.59	227.30	136.14	109.63	161.82	93.71
1975	71.52	127.65	76.69	256.22	108.60	106.99	189.23	91.43
1976	66.67	126.92	64.55	244.01	122.86	110.08	211.38	97.63
1977	62.73	134.01	66.81	241.58	123.22	112.67	223.27	88.14
1978	59.64	112.31	66.93	186.10	130.61	115.87	213.08	86.31

aprovechar la producción de los hallazgos en esta región del país.

- Mantenimiento y ampliación de la red de oleoductos y poliductos, particularmente del tramo Ayacucho-Santa Marta.
- Establecimiento de una adecuada capacidad de almacenamiento de petróleo y productos en los principales centros de suministro y consumo.

ii Gas Natural

- Propender por una adecuada explotación y uso de las reservas existentes de gas con el fin de aliviar el déficit previsto de combustibles líquidos.
- Establecer un orden de prioridades basado en criterios técnico-económicos y de conveniencia nacional para asegurar el aprovechamiento del gas sobrante en la Costa Norte, entre los diferentes proyectos que actualmente se han propuesto, como son:

- Construcción de una Planta de Metanol
- Ejecución de una red de gasoductos hacia el interior del país
- Instalación de una Planta de Fertilizantes (Amoníaco-Urea)
- Utilización directa como combustible
- Licuefacción del gas para consumo interno ó exportación

- Disminuir los índices de pérdidas de gas asociado, promoviendo su utilización ó reinyección.
- Promover la exploración y mayor conocimiento de los prospectos gasíferos de la Costa Norte.

iii - Carbón

- Establecimiento de un marco legal que permita el desarrollo de este recurso, su aprovechamiento adecuado y el máximo beneficio para la economía nacional mediante la participación estatal directa.
- Promover los programas de sustitución del consumo de combustibles derivados del petróleo y del gas natural por el carbón en los procesos industriales y en la generación de energía.
- Lograr el mayor conocimiento del potencial carbonífero del país mediante el desarrollo de programas de exploración más detallada, tomando como referencia el uso en nuevos desarrollos térmicos y localización de industrias.
- Fortalecimiento operativo y financiero de CARBOCOL como entidad ejecutora de los proyectos de explotación.

- Mejorar la infraestructura vial, ferroviaria y portuaria para facilitar la movilización de los crecientes volúmenes de producción, para consumo interno y exportación.
- Estímulo a la inversión colombiana y a la extranjera asociada con capital nacional en la industria del carbón.
- Promoción del desarrollo de las regiones productoras de carbón mediante la inversión en programas de infraestructura y participación en los ingresos fiscales generados por la explotación.
- La exportación de carbones térmicos y coquizables se hará tomando en consideración las necesidades nacionales de mediano y largo plazo.
- Estudio de las posibilidades de empleo del carbón como fuente de combustibles líquidos y gaseosos.

iv - Electricidad

- El plan de generación que se viene ejecutando deberá cumplir estrictamente los cronogramas y fechas previstas para la entrada en operación de las diferentes centrales a fin de evitar atrasos y dificultades en el suministro de energía, especialmente en horas pico.

- El sistema eléctrico de la Costa Norte, programado dentro de la política de sustitución de combustibles, asimilará de acuerdo con las condiciones técnicas el uso masivo de recursos energéticos abundantes como el carbón.
- Estudiado el potencial hidroeléctrico del país en un gran porcentaje, será necesario profundizar en el estudio y evaluación del sinnúmero de prospectos ya definidos con el fin de permitir una planeación a largo plazo que consulte su desarrollo a la luz de las posibilidades técnicas y financieras del Sistema Eléctrico Nacional.
- Institucionalmente el Sector Eléctrico deberá revisarse para lograr la óptima y racional prestación del servicio dentro de un sistema ordenado y eficiente. En tal sentido se procurará evitar el manejo de las reservas hidroeléctricas con carácter eminentemente regional.
- En vista de que el país no ha llegado a los niveles mínimos de consumo de energía por habitante, se desarrollará un plan masivo de electrificación en el área rural.
- Los programas de transmisión y especialmente el de interconexión, buscan el manejo eficiente de los sistemas y la optimización de los equipos eléctricos.

- Como respuesta a aquéllas regiones que técnica y económicamente es imposible lograr su interconexión, se adoptará un Plan Nacional para la utilización de fuentes no convencionales de energía, entre las cuales se encuentran la construcción de microcentrales y el estudio y aplicación de alternativas energéticas como la biomasa, geotermia, energía solar, etc.
- Dadas las probabilidades de posible racionamiento eléctrico entre los años 81, 82 y 83, será necesario tomar las decisiones indispensables para instalar las adiciones térmicas de emergencia más aconsejables.
- En vista de las cuantiosas inversiones que el Sector deberá emprender, será conveniente adelantar los estudios e investigaciones del caso sobre el actual sistema de tarifas de electricidad a fin de que la prestación del servicio sea rentable y cubra no sólo los costos de mantenimiento y operación sino los de inversión y expansión.
- Se coordinará y establecerá con las distintas entidades de Gobierno un plan y los mecanismos convenientes para lograr la conservación de las cuencas hidrográficas y evitar la deforestación y daño ecológico de nuestro potencial hidroeléctrico.

v - Conservación de la energía

La declinación del petróleo a partir de 1970, que llevó al país a pasar de exportador a importador neto de energía en 1975, la crisis energética mundial de 1973 que provocó un acelerado incremento en los precios del petróleo, e internamente el progresivo aumento de los precios de la energía eléctrica y de los derivados del petróleo, han sido factores fundamentales para alertar al país hacia el uso más racional de la energía, haciendo disminuir los despilfarros e ir creando una conciencia de ahorro.

Contrario a la década anterior, la presente se ha caracterizado por un desarrollo industrial montado sobre una renovada estructura de equipo y por la utilización de un parque automotor más eficiente en cuanto a capacidad y rendimientos unitarios, que unidos al hecho de que estos dos sectores son los principales insumidores de energía en el país, explicarían la tendencia hacia mejores índices de rendimiento energético.

Ahorro de energía

Es difícil abstenerse del influjo que representa la tendencia alcista

de los precios de la energía. Ello implica que cada día se deberá pensar más acentuadamente en el ahorro por una parte y en el uso más racional en los consumos por la otra, lo cual supone la sustitución energética entre fuentes.

Paralelamente a la sustitución, es necesario emprender un programa de ahorro en todos los sectores en donde sea susceptible de realizarse. Este programa se justifica simplemente si se tiene en cuenta el valor de la energía importada, la cual mediante la sustitución, se debe buscar reemplazarla por energía de producción nacional.

El ahorro de energía, así como su uso más eficiente es viable si se tienen en cuenta las siguientes circunstancias:

- Alguna cantidad de energía se pierde por descuido, la cual es posible recuperar mostrando que el ahorro es conveniente y que mediante inversiones adicionales es posible mejorar la productividad de la energía como insumo.
- Cada día es técnica y económicamente más factible recuperar energía residual en los procesos industriales mediante la aplicación de métodos como la cogeneración.



- Se debe tener presente que en épocas pasadas en la elección del uso de las formas de energía, predominaba el criterio de la comodidad, mientras que ahora lo es el precio y la seguridad de suministro.

Las anteriores consideraciones permiten pensar no sólo en que el ahorro es posible sino que las tareas dirigidas para su consecución deben ser intensas. Por ello la adopción de un programa de ahorro de energía debe estar precedido de una planeación con el fin de que abarque todos los sectores en donde éste se pueda realizar.

Quizá algo fundamental para la estructuración de un programa de ahorro en el país, será contar con la mayor desagregación posible de los distintos niveles de consumo de energía, con el fin de fijar metas macroeconómicas en base a las posibilidades de cada sector. Para tal efecto será necesario coordinar con los distintos consumidores, especialmente con el industrial, una estrategia para iniciar las investigaciones y estudios correspondientes.

El planeamiento del programa de ahorro deberá tener en cuenta fun-

damentalmente una meta determinada en este sector, cuyo cumplimiento se debe promover a través de mecanismos concertados entre el Gobierno y los sectores económicos insumidores de energía.

\*\*\*\*\*

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA  
OFICINA DE PLANEACION

Bogotá, enero de 1980

CP/maf.

A N E X O No. 1

## CRITERIOS METODOLOGICOS

Se plantean a continuación los aspectos metodológicos más importantes sobre los cuales se fundamentan los análisis numéricos y los criterios de agrupación y proyección de las distintas variables y parámetros energéticos en nuestro país.

En primera instancia es conveniente señalar la sectorialización del territorio nacional en regiones unificables para poder obtener una idea de la distribución de reservas, producción y consumos de las diferentes fuentes comerciales de energía. Con tal fin, se ha asimilado la siguiente agrupación regional, la cual en principio fué establecida y adoptada en el reciente estudio del Sector de Energía Eléctrica (Gráfico No. 1).

- A) - Magdalena-Cauca : comprende los valles y hoyas cercanos a los ríos de idéntico nombre.
- B) - Orinoquía-Catatumbo : corresponde a la región nor-oriental colombiana.
- C) - Sierra Nevada-Guajira : cobija la mayor parte del área norte

Anexo

2

del país.

- D) - Atrato-Sinú: en ella se incluye el norte del Departamento del Chocó y el occidente del Departamento de Antioquia.
- E) - Vertiente del Pacífico: se refiere a la región de la Costa Pacífica.
- F) - Amazonía: incluye gran parte de los Territorios Nacionales y en general la parte sur de Colombia.

En cuanto hace referencia a las medidas de equivalencia se consig-  
nan dos unidades: la unidad térmica inglesa (BTU) y la tonelada equi-  
valente de petróleo (TEP), con los valores de conversión que se mues-  
tran a continuación. En estos aspectos se han seguido los patrones me-  
todológicos adoptados por la mayoría de países, tomando como unidad  
común la tonelada equivalente de petróleo (TEP):

	BTU*	TEP
- Barril de petróleo	5.707.800	0.13921463
- Kerosene <u>1/</u>	5.670.000	0.13829268
- Diesel "	5.830.000	0.14219512
- Fuel-Oil "	6.290.000	0.15341463
- GLP	3.990.000	0.09731707
- Gasolina Natural <u>1/</u> y motor	5.250.000	0.12804878
- Gasolina Aviación	4.600.000	0.11219512
- Turbocombustible <u>1/2/</u>	5.360.000	0.13073171

Anexo

3

	<u>BTU*</u>	<u>TEP</u>
- Fuel Gas	3.990.000	0.09731707
- Cocinol	5.250.000	0.12804878
- Nafta	4.600.000	0.11219512
- Butanos	3.990.000	0.09731707
- Otros Derivados	4.611.500	0.11247561
- Pie Cúbico Gas Natural <sup>4/</sup>	1.000	0.00002439
- Gas Coquería "	470	0.00001146
- KW-H "	3.412	0.00008322
- Tonelada Carbón <sup>1/3/</sup>	26.200.000	0.63902439
- Coque	29.000.000	0.70731707

<sup>1/</sup> FUENTES: Senado Estados Unidos. Record del Congreso, Marzo 1/74.

<sup>2/</sup> Tipo de Nafta.

<sup>3/</sup> Bituminosa.

<sup>4/</sup> The British Petroleum Company Ltd.

\* Las fuentes citadas son para esta sola unidad. En TEP se han deducido a partir de BTU.

#### TRATAMIENTO DE LA HIDROELECTRICIDAD

Se ha adoptado para la energía hidráulica la equivalencia que resulta al utilizar la electricidad como fuente de calor, que es la manera de expresar el balance siguiendo la ley de la conservación de la energía, al igual que con las demás fuentes.

Sin embargo, en Colombia se ha adoptado algunas veces una metodología diferente para valuar y comparar la energía hidráulica con otras fuentes, sobre la base de que la metodología usual "conlleva una subva-

Anexo

4

loración de la electricidad y descuida el aspecto del uso final de las energías" <sup>1/</sup>.

Esta metodología alterna le acredita a la hidroelectricidad el equivalente de pérdida térmica en que se incurriría si se tuviese que generar la misma electricidad en plantas térmicas. En este caso la unidad de equivalencia que se obtiene varía año a año, dependiendo del coeficiente de eficiencia que se obtenga en las plantas de generación a base de carbón, gas y petróleo.

Con la primera metodología se tiene entonces siempre la misma unidad de equivalencia, mientras que con la segunda varía año a año el equivalente en calor ó en barriles de petróleo del KWH generado y utilizado.

#### CONSUMO FINAL Y DEMANDA DE FUENTES PRIMARIAS

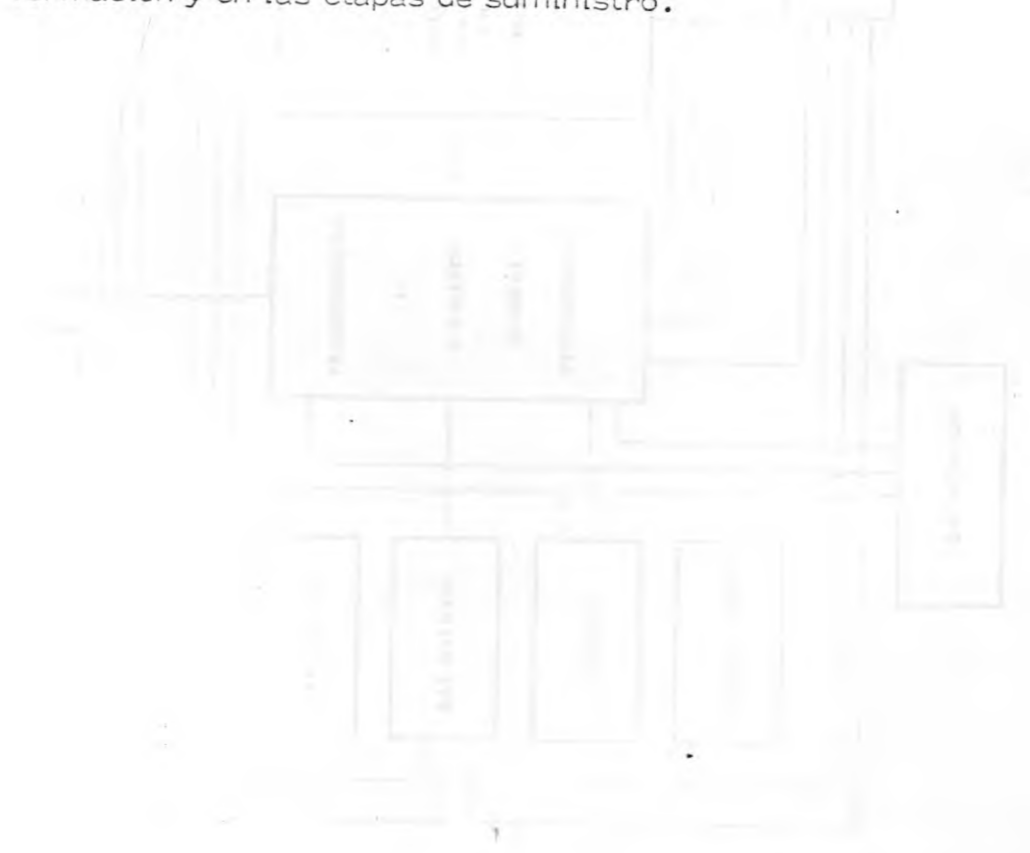
En cuanto al suministro de energía en el país, es conveniente señalar que la mayor parte de las fuentes comerciales que se utilizan hoy en

<sup>1/</sup> Comisión Nacional de Recursos de Energía, Subcomisión de Sustitución, Informe Preliminar, Bogotá Feb./74.

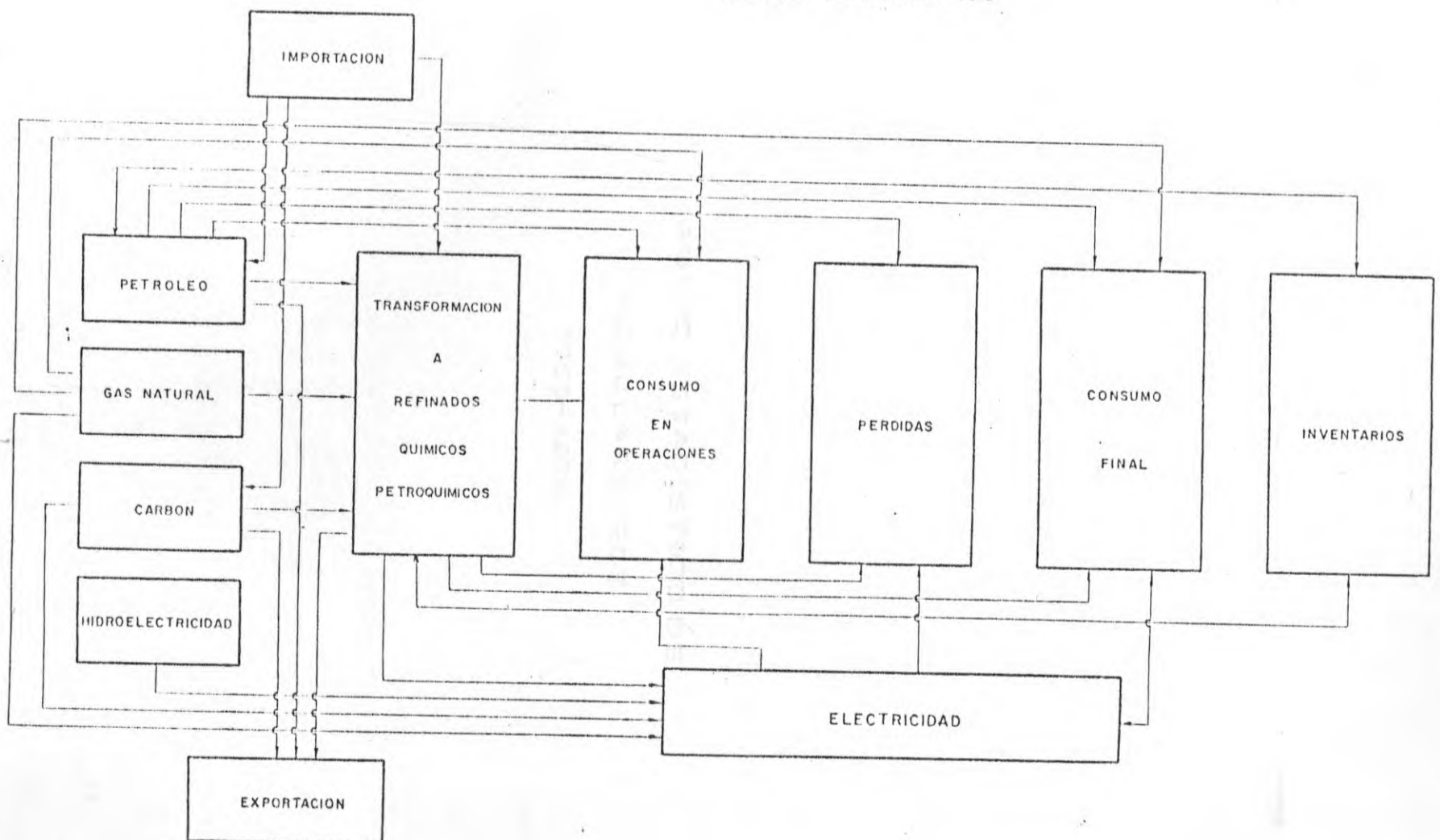
Anexo

5

día sufren diferentes transformaciones de acuerdo con las necesidades del consumidor final. Es importante por lo tanto, hacer la distinción entre consumo final de energía (la disponible al usuario final) y la demanda de fuentes primarias, es decir los requerimientos de las diferentes fuentes (petróleo, gas natural, carbón e hidráulica) para cubrir ese consumo final, directamente ó a través de transformaciones a formas secundarias. Este segundo concepto incluye, además del consumo final, los consumos intermedios y las pérdidas en el proceso de transformación y en las etapas de suministro.



### FLUJO ENERGETICO





ANEXO ESTADISTICO DE

HIDROCARBUROS

1960-1978

JNDICADORES

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
<b>I - ACTIVIDAD EXPLORATORIA</b>																			
<b>1 - Área total en explotación (Miles de Hectáreas)</b>																			
1.1 - Contratos de Concesión	4,539	2,511	1,610	1,760	2,018	2,300	3,016	2,078	1,667	-	2,624	4,000	6,748	9,441	7,747	10,200	8,931	-	-
1.2 - Contratos de Asocio/In	4,539	2,511	1,610	1,760	2,018	2,300	3,016	2,078	1,667	-	2,624	2,692	3,659	3,735	2,453	600	764	-	-
2 - Número de Pozos Exploratorios Perforados	35	41	22	22	22	18	19	20	15	28	17	19	21	20	20	11	17	30	23
<b>II - DE AGROTEJO</b>																			
<b>1 - Área total en explotación (Miles de Hectáreas)</b>																			
1.1 - Campesinos privados	796	691	880	880	1,168	1,181	1,269	1,242	1,625	-	1,693	1,507	1,401	1,333	1,333	1,358	1,313	-	-
1.2 - Campesinos	512	512	512	512	512	512	512	512	512	-	512	512	512	512	512	512	512	-	-
2 - Número total de pozos productores	2,143	2,106	2,173	2,241	2,220	2,172	2,106	2,224	-	-	2,384	2,275	2,266	2,308	2,306	2,301	2,325	-	-
<b>III - NÚMERO TOTAL DE POZOS PRODUCTORES</b>																			
1 - Producción	130	62	64	53	102	64	61	67	-	-	69	83	54	48	40	33	65	-	-
<b>IV - NÚMERO TOTAL DE PIES PERFORADOS (en miles)</b>																			
1 - Perforado	306	325	500	364	665	410	435	489	-	-	425	473	398	320	340	243	418	197	-
<b>V - PRODUCTO</b>																			
1 - Reservas (millones de barriles)	-	-	-	-	-	-	-	311	-	930	908	830	754	688	627	526	911	901	853
2 - Producción (millones de barriles/día)	152	146	142	165	171	201	197	130	174	232	219	215	196	181	168	157	146	138	130
3 - Explotación (millones de barriles/día)	86	75	67	87	96	111	97	85	53	81	36	70	41	26	1	-	-	-	-
4 - Consumo interno (millones de lbs./día)	68	70	75	77	84	92	97	100	124	128	134	145	155	156	161	154	142	140	127
5 - Producción (millones de barriles/día)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>5.1 - Cargas a la Buzena</b>																			
5.1.1 - Barranca	36	37	38	40	44	46	51	62	78	79	84	91	107	108	109	105	105	106	101
5.1.2 - Cartagena	29	32	38	33	33	39	41	41	45	46	46	51	41	43	49	44	47	49	45
5.1.3 - Otras	8	8	7	8	10	12	10	10	13	10	13	11	12	12	8	10	10	10	9
<b>5.2 - Producción de Petróleo por Productor (Miles de bbl./día)</b>																			
5.2.1 - Gasolina Motor	24	28	28	28	30	33	35	35	37	38	42	45	48	52	55	54	52	54	44
5.2.2 - Fuel Oil	26	24	29	25	21	27	31	40	44	49	45	50	49	48	49	48	49	50	52
5.2.3 - Fuel Oil (A.C.P.M.)	9	10	11	11	11	12	13	15	18	18	17	20	25	22	23	18	21	21	22
5.2.4 - Reservas	4	4	5	5	5	5	6	7	8	9	10	9	8	9	9	9	9	9	9
<b>5.3 - Producción por Buzenas (Miles de barriles/día)</b>																			
5.3.1 - Barranca	30	30	35	32	37	39	41	50	63	63	68	73	81	86	85	83	80	87	80
5.3.2 - Cartagena	27	31	37	30	28	27	35	39	36	35	36	41	47	48	43	37	41	40	44
5.3.3 - Otras	6	5	1	7	5	11	9	8	9	16	10	10	9	7	8	9	10	7	8

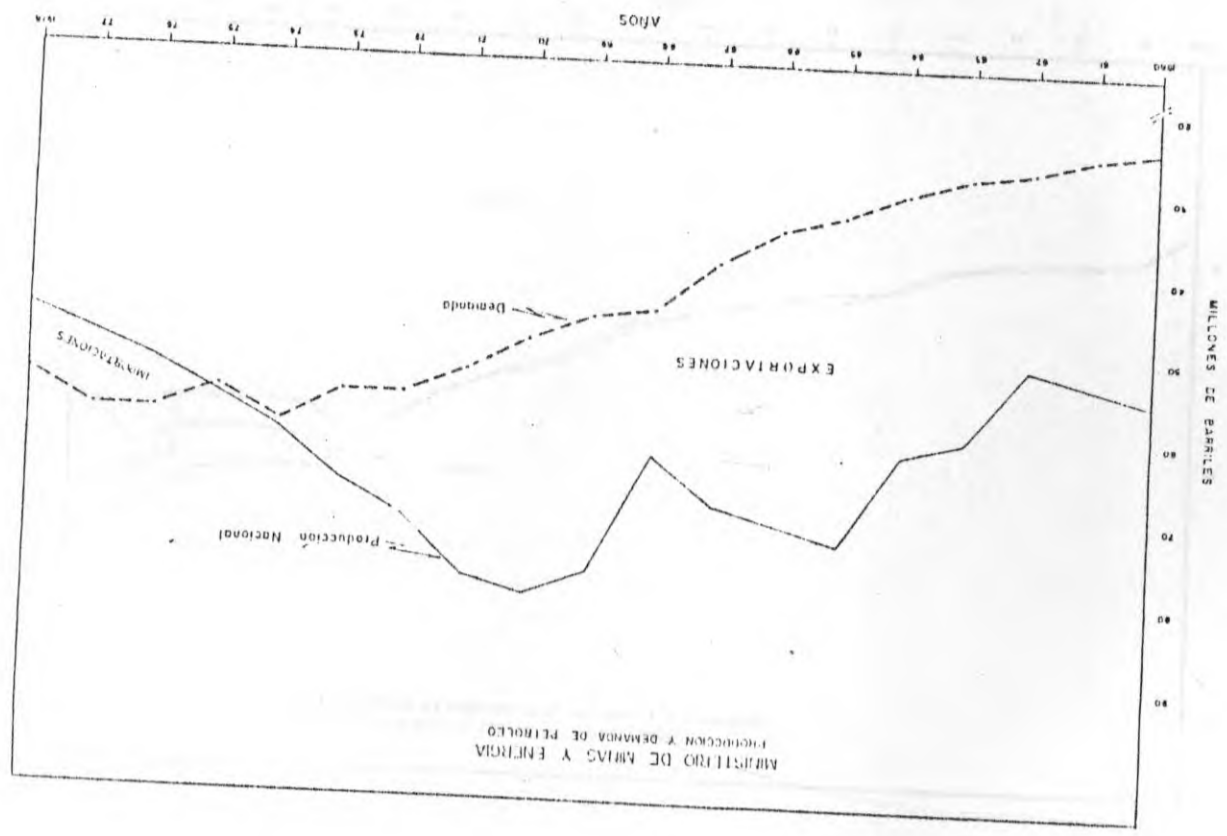
	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
<b>5.4 - Consumo Interno Refinado (Miles de barriles/día)</b>	52	60	63	63	59	64	68	74	79	82	90	92	98	104	111	110	117	121	123
5.4.1 - Gasolina Motor	24	28	28	29	29	33	33	35	36	38	43	45	48	52	59	58	60	64	69
5.4.2 - Fuel Oil	14	18	19	18	14	14	16	20	21	19	20	21	22	24	24	24	27	27	25
5.4.3 - Diesel Fuel Oil (A. C. P. M.)	10	10	11	11	11	12	13	12	14	16	17	17	20	19	19	19	21	21	22
5.4.4 - Kerosene	4	4	5	5	5	5	6	7	8	9	10	9	8	9	9	9	9	9	9
<b>5.5 - Capacidad de Refinerías (Miles de barriles/día)</b>	72	78	82	97	98	103	103	136	136	140	137	174	174	174	174	174	174	174	174
5.5.1 - Barranca	37	37	41	46	46	46	46	75	75	77	75	111	111	111	111	111	111	111	111
5.5.2 - Cartagena	26	32	32	42	42	42	42	46	46	46	46	50	50	50	50	50	50	50	50
5.5.3 - Otras	9	9	9	9	10	15	15	15	15	17	16	13	13	13	13	13	13	13	13
<b>VI - GAS NATURAL</b>																			
1 - Reservas (M.M.M.P.C.)																			
2 - Producción (M.M.M.P.C.)	83	79	78	83	84	94	98	100	95	1,900	1,968	1,853	1,611	1,634	1,519	4,602	6,390	4,551	1,417
3 - Utilización										104	105	111	116	113	117	121	118	122	117
3.1 - Transformado	4	4	4	1	3	3	2	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4
3.2 - Inyectado	6	5	4	5	11	28	35	39	37	35	33	33	31	30	31	30	30	22	21
3.3 - Industria	-	-	4	7	11	15	19	21	23	11	14	13	14	13	13	13	13	17	12
3.4 - Campos	10	11	13	17	12	14	15	16	15	12	14	13	14	13	13	13	13	17	12
3.5 - Quemado	63	59	53	53	37	34	27	20	16	22	20	23	20	18	20	25	26	26	27
<b>4 - Gas Tratado en Plantas (M.M.M.P.C.)</b>	29	28	11	32	42	41	47	63	66	69	71	72	71	74	74	71	70	65	64
<b>5 - Producción de Derivados (Millones de Galones)</b>	54	54	56	58	69	69	87	93	95	123	126	126	121	123	121	118	103	91	95
5.1 - Gasolina Natural	30	28	27	27	31	29	31	32	37	45	46	45	43	39	38	34	29	29	30
5.2 - Butanos	9	10	11	11	13	11	20	22	22	33	33	33	30	31	30	31	28	24	25
5.3 - G. L. P. en Planta	15	16	18	20	25	26	36	39	36	45	47	48	51	53	53	53	46	41	40
<b>6 - G. L. P. Producido en Refinerías (Millones de Galones)</b>	7	11	13	15	18	23	22	30	43	44	63	59	75	73	70	65	81	78	70
6.1 - Barranca	5	8	9	11	13	14	15	25	39	40	57	54	70	67	65	58	72	68	59
6.2 - Cartagena	2	3	4	4	5	9	7	5	4	4	4	5	5	6	5	7	9	10	11
<b>7 - Producción Total de G. L. P. en Plantas y Refinerías (Millones de Galones)</b>	22	27	31	35	43	49	58	69	79	89	110	107	126	126	123	118	127	119	110
<b>8 - Consumo de G. L. P. (Millones de Galones)</b>	14	18	20	24	43	49	62	64	69	78	94	99	107	122	125	118	121	116	103
<b>VII - EXPORTACIONES</b>																			
<b>A - Volumen (Miles de barriles/día)</b>																			
1 - Petróleo Crudo	86	75	61	87	86	111	97	85	51	81	86	70	41	26	1	-	-	-	-
2 - Refinados	11	7	12	8	12	14	17	23	31	32	29	32	34	29	28	24	24	24	30
2.1 - Por Compañías																			
2.1.1 - Ecopetrol	-	-	-	1	7	9	10	16	23	28	25	27	30	25	27	24	24	24	30
2.1.2 - Intercol	11	7	12	7	5	5	7	7	8	4	4	5	4	4	1	-	-	-	-

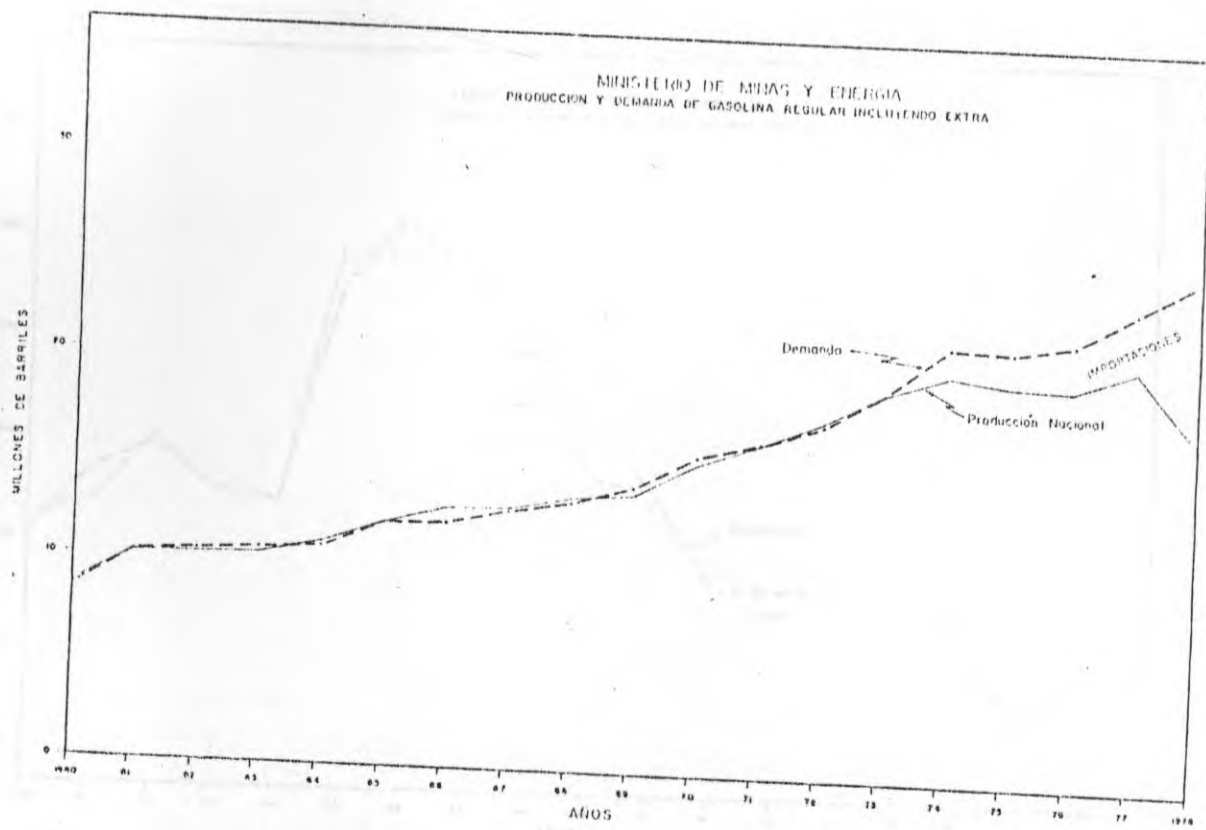
	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
2.2 - Por productos																			
2.2.1 - Fuel Oil	10	6	11	6	11	11	14	19	21	27	24	29	28	26	25	24	24	21	30
2.2.2 - Diesel y otros	1	1	1	1	1	1	3	4	10	5	5	1	6	1	1	-	-	-	-
B - Valor (Dólares U.S.\$)																			
1 - Petróleo Crudo	79,298	68,233	60,584	79,019	76,281	88,169	71,675	61,231	26,334	56,672	58,618	51,236	30,791	25,179	4,452	-	-	-	-
2 - Petrolatos	8,292	5,155	8,237	5,111	8,226	8,626	16,383	11,538	20,728	18,939	17,571	23,432	20,293	16,004	109,001	81,520	88,998	101,492	124,251
2.1 - Por Compañías																			
2.1.1 - Explotación				1,219	3,774	5,031	5,883	9,627	17,074	16,012	14,326	19,511	25,024	32,221	100,728	84,520	81,998	101,492	121,251
2.1.2 - Interés	8,292	5,155	8,237	3,892	4,452	3,595	4,500	5,211	2,904	2,927	3,245	3,900	3,269	3,780	3,213	-	-	-	-
2.2 - Por Productos																			
2.2.1 - Fuel Oil	8,191	3,090	7,101	4,012	6,334	7,818	8,978	11,343	12,005	14,453	11,014	20,952	20,962	27,166	87,115	81,520	88,998	101,492	121,251
2.2.2 - Diesel y otros	98	1,265	1,136	1,099	1,892	808	1,985	1,195	6,913	4,186	3,557	2,480	7,331	8,838	16,886	-	-	-	-
C - Gasolina y Petrolatos																			
(Miles de barriles de)																			
1 - Valor (Dólares de Pesa Col.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,029	0,526	0,377	0,201	0,201
VIII - REPOSICIONES															456,067	75,952	103,389	1,517	2,337
A - Volumen (Dólares de Barriles de)																			
1 - Petróleo Crudo																			
2 - Petrolatos																			
2.1 - Gasolina Motor															0,616	6	18	26	21
2.2 - Gasolina Avión y Naval																7	10	10	21
2.3 - Diesel Fuel Oil (A.C.P.M.)															0,567	5	7	9	21
B - Valor (Dólares U.S.\$)															0,079	1	-	1	0,207
1 - Petróleo Crudo																			
2 - Petrolatos																			
IX - PARTICIPACIONES AL GOBIERNO																			
(Fu Dólares)																			
1 - Cámara																			
1.1 - Dólares			12	66	219	350	500	629	429	986	832	971	971	1,244	941	529	376	282	671
1.2 - Pesos Colombianos	3,956	2,977	2,433	1,819	1,357	1,231	1,019	1,114	508	652	552	5	489	448	453	503	453	403	103
2 - Regalías																			
2.1 - Dólares	8,073	7,906	7,319	7,871	8,592	11,212	10,994	10,272	9,301	11,101	35,071	14,816	12,994	12,064	10,660	10,223	9,073	8,906	7,732
2.2 - Pesos Colombianos	2,151	1,945	1,705	1,605	1,673	2,818	1,609	2,695	986	1,636	2,131	3,173	5,679	5,782	6,663	7,059	14,594	31,161	64,760
3 - Impuestos de Transporte																			
3.1 - Dólares	128	119	116	180	178	383	448	474	431	490	509	478	443	416	424	286	210	173	161
3.2 - Pesos Colombianos	2,734	2,287	2,818	4,177	4,411	4,697	4,519	4,808	4,574	4,702	4,912	5,583	5,655	5,199	5,500	5,327	7,971	15,731	31,161
X - PENSIONES (Miles de Dólares)																			
1 - Total	12,388	10,800	11,065	12,765	12,223	10,291	9,732	9,735	9,301	8,412	8,017	9,903	10,177	10,011	9,870	10,693	10,871	13,127	13,741
1.1 - Empleados	4,227	3,750	4,096	4,791	4,717	3,901	4,111	4,632	4,575	4,518	3,817	4,861	5,025	5,092	5,790	5,703	5,470	5,466	5,100
1.2 - Otros	8,161	7,050	6,969	7,974	8,006	6,390	5,621	5,103	4,726	3,894	4,200	5,042	5,152	4,919	4,080	4,993	5,401	7,661	8,641
2 - Total Pagado (Miles de Dólares de Pesos Colombianos)																			
2.1 - Empleados	211	199	227	320	383	379	405	452	496	511	519	763	929	1,005	1,250	1,584	2,076	2,856	3,743
2.2 - Otros	126	115	108	186	210	217	226	252	282	302	352	501	631	671	810	1,016	1,272	1,629	2,153
2.2.1 - Otros	95	83	90	131	173	162	179	200	211	212	197	258	298	311	410	508	728	1,227	1,599

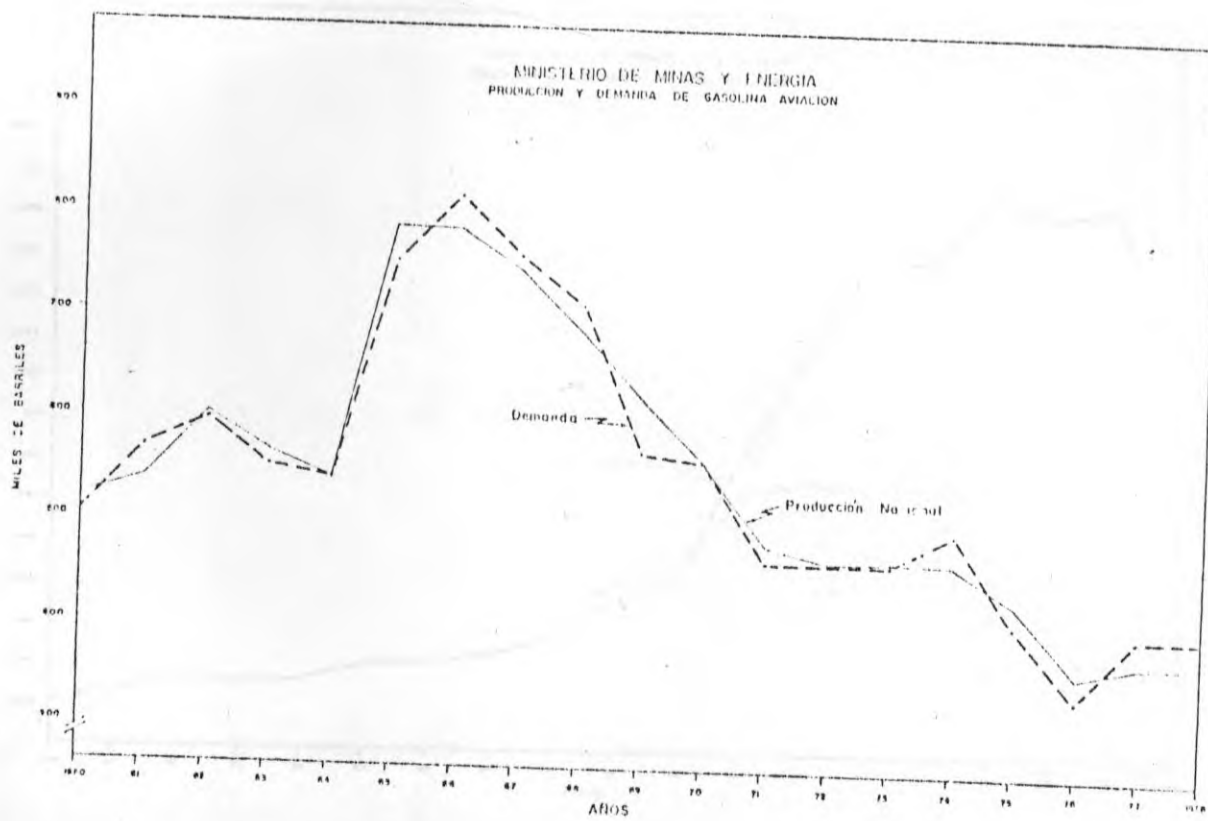
INDICES DE LA DEMANDA DE PETRÓLEO Y SUS PRINCIPALES DERIVADOS  
AÑO BASE: 1970

Año	Gasolina Regular	Gasolina Avia. 100	Gasolina Diesel	Gasolina Fuel Oil	Gasolina Fuel Oil	Gasolina Fuel Oil
1970	50.67	54.96	90.13	46.86	50.17	5
1961	52.16	65.15	101.14	52.14	53.40	80.10
1962	56.08	65.71	106.54	56.74	65.63	71.13
1963	57.17	66.04	98.40	55.38	60.46	80.97
1964	62.64	68.49	70.61	57.17	64.05	70.38
1965	68.29	76.65	134.01	67.66	69.01	67.11
1966	72.56	76.79	145.10	63.81	71.51	81.15
1967	80.44	81.52	134.82	67.19	66.20	100.47
1968	92.42	84.94	127.29	74.19	79.38	105.05
1969	93.97	89.50	101.51	96.75	90.05	92.66
1970	100	100	100	100	100	100
1971	108.19	104.40	87.88	116.50	100.50	101.51
1972	115.55	111.79	83.26	186.09	112.61	108.52
1973	116.18	121.98	82.98	221.52	107.41	117.02
1974	119.89	136.57	88.28	227.38	110.97	117.25
1975	115.17	135.51	72.77	250.11	111.76	119.50
1976	118.40	139.10	60.11	245.41	119.62	132.18
1977	118.18	152.14	71.13	219.80	121.28	145.35
1978	113.59	160.20	71.12	187.85	125.60	115.22

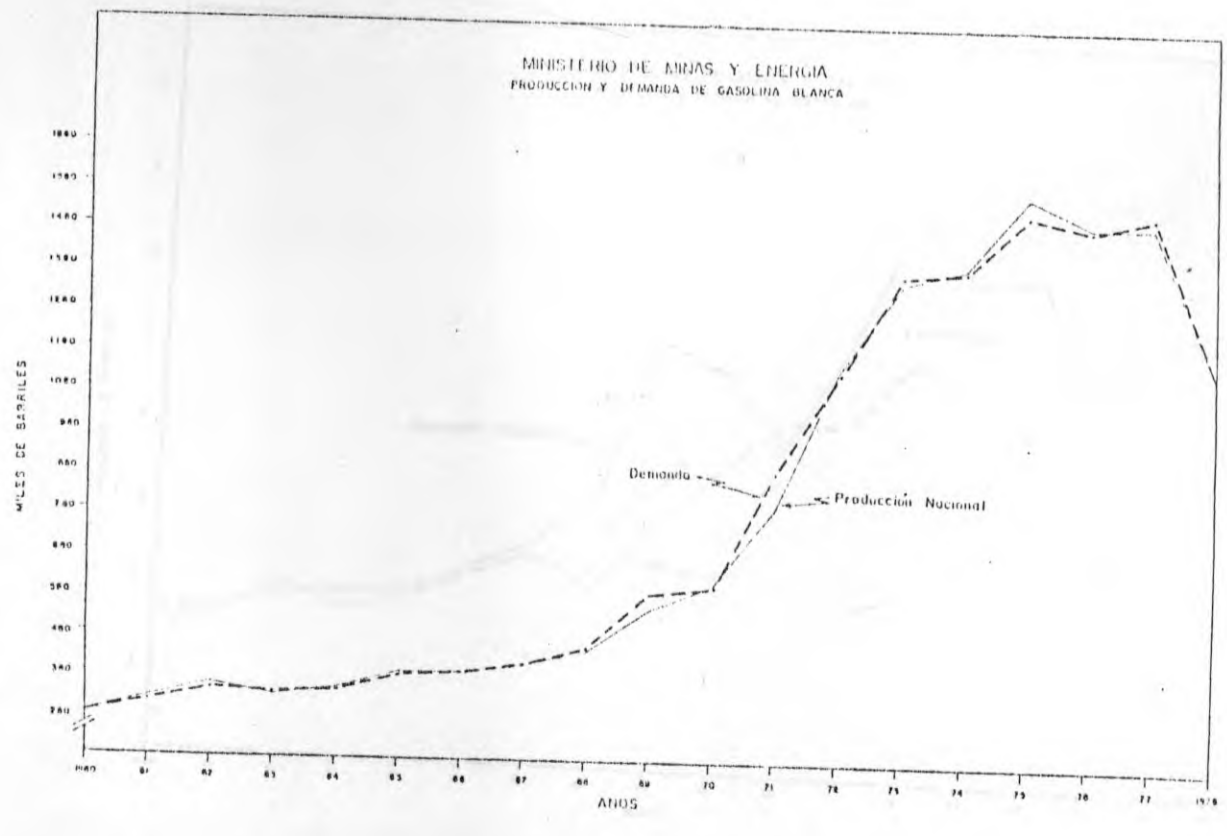
1970 50.67 54.96 90.13 46.86 50.17 5  
1961 52.16 65.15 101.14 52.14 53.40 80.10  
1962 56.08 65.71 106.54 56.74 65.63 71.13  
1963 57.17 66.04 98.40 55.38 60.46 80.97  
1964 62.64 68.49 70.61 57.17 64.05 70.38  
1965 68.29 76.65 134.01 67.66 69.01 67.11  
1966 72.56 76.79 145.10 63.81 71.51 81.15  
1967 80.44 81.52 134.82 67.19 66.20 100.47  
1968 92.42 84.94 127.29 74.19 79.38 105.05  
1969 93.97 89.50 101.51 96.75 90.05 92.66  
1970 100 100 100 100 100 100  
1971 108.19 104.40 87.88 116.50 100.50 101.51  
1972 115.55 111.79 83.26 186.09 112.61 108.52  
1973 116.18 121.98 82.98 221.52 107.41 117.02  
1974 119.89 136.57 88.28 227.38 110.97 117.25  
1975 115.17 135.51 72.77 250.11 111.76 119.50  
1976 118.40 139.10 60.11 245.41 119.62 132.18  
1977 118.18 152.14 71.13 219.80 121.28 145.35  
1978 113.59 160.20 71.12 187.85 125.60 115.22

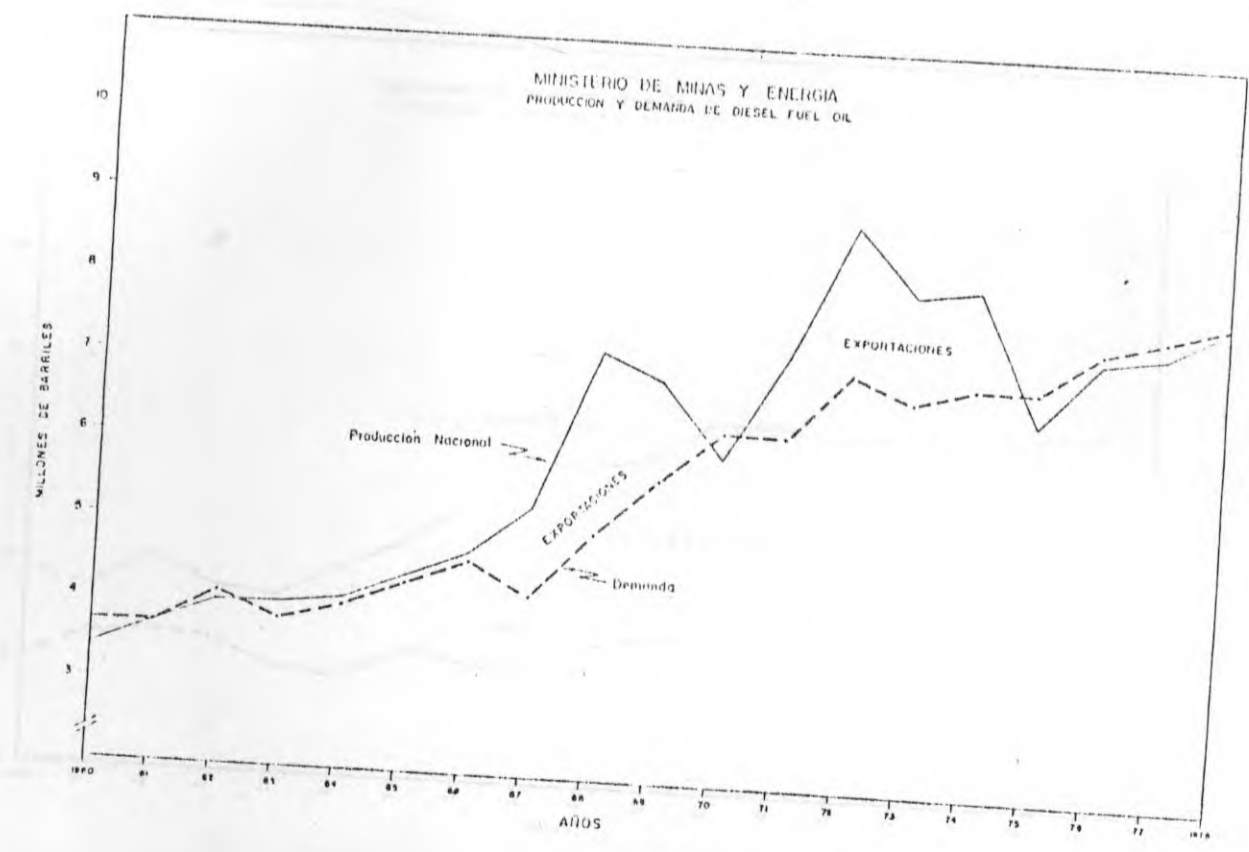


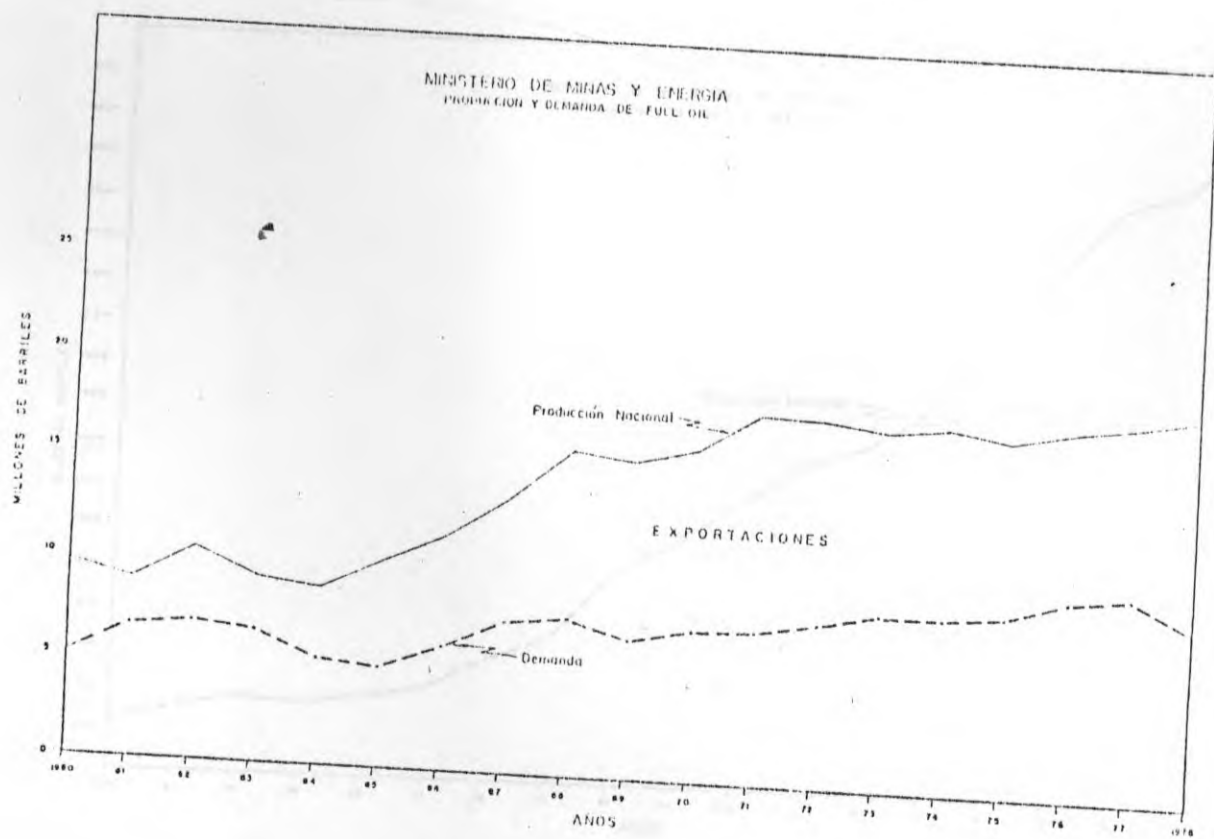


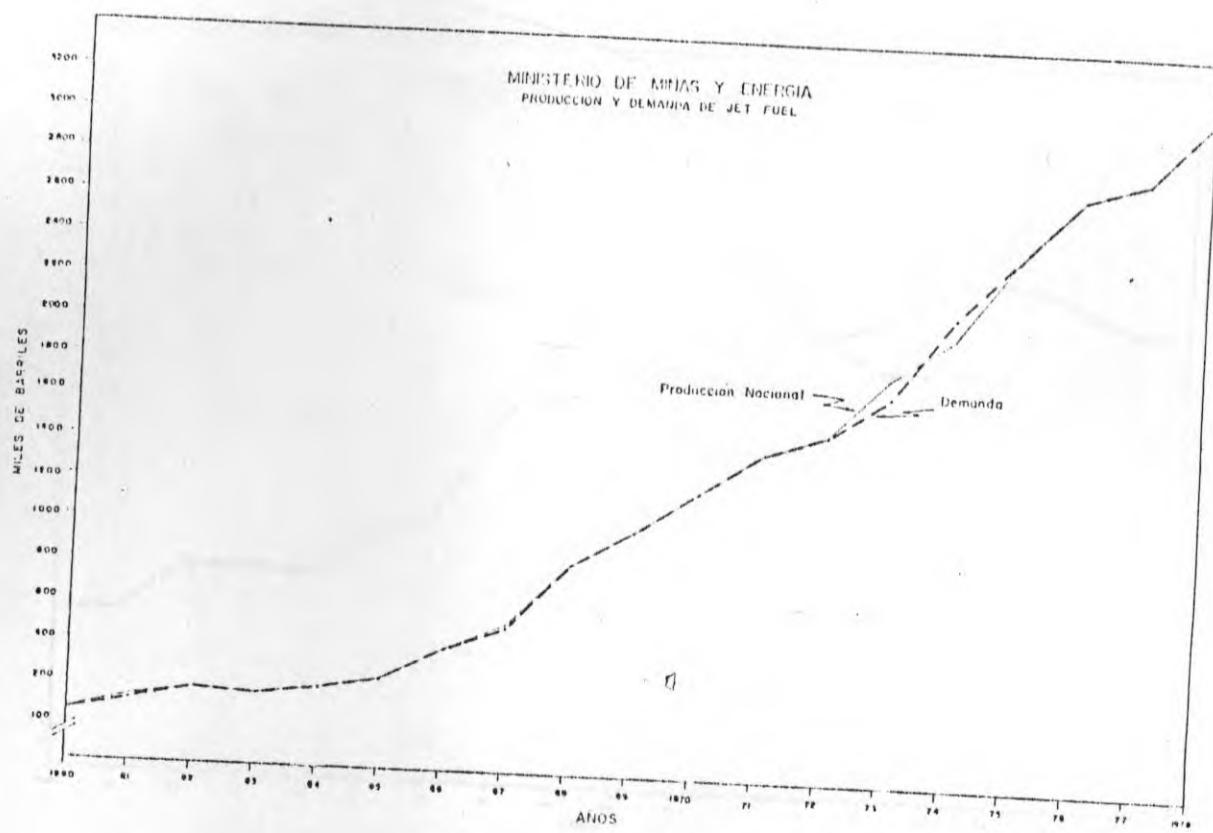


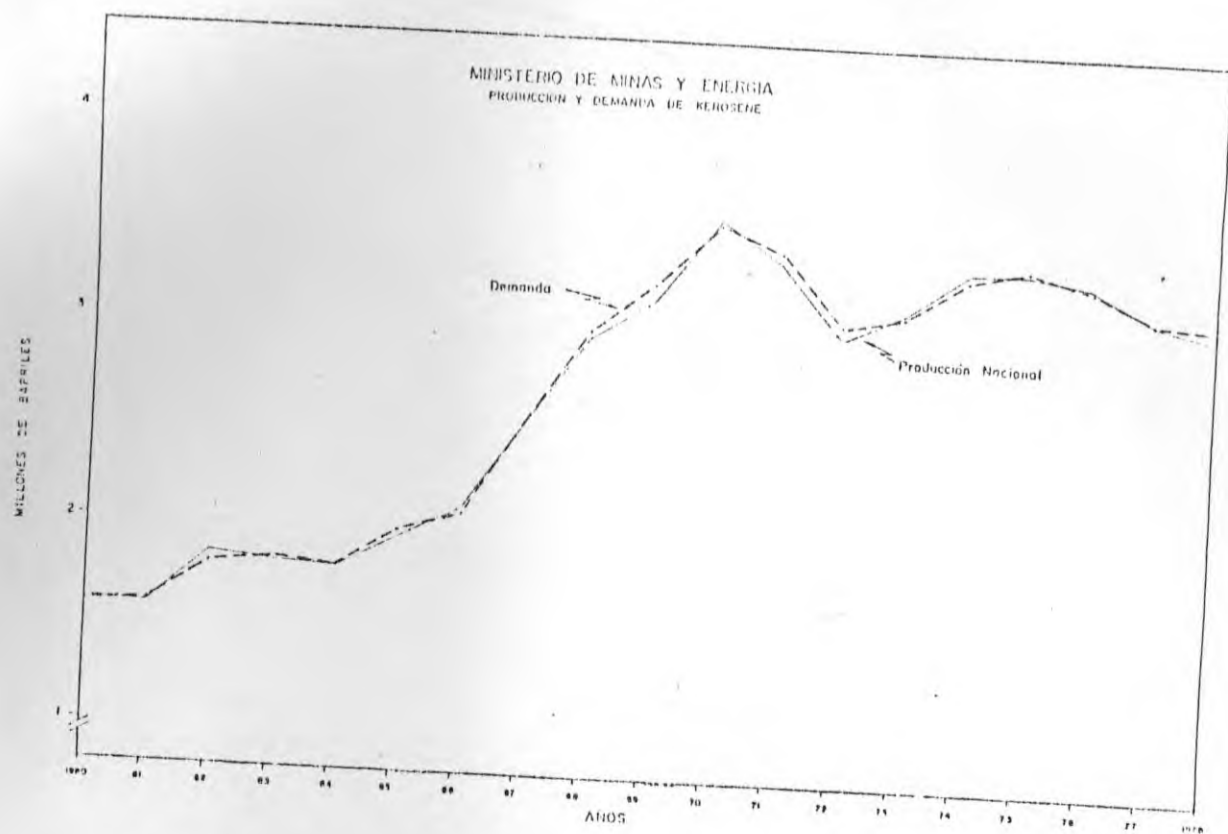












Situación actual, tendencias y políticas del  
sector energético colombiano 1970  
-1990: Ministerio de Minas y Energía

333.914 C718s Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

