

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ECONOMIA



El Panorama Mundial y Nacional  
de los Energéticos

T E S I S  
Que Para Obtener el Título de:  
LICENCIADO EN ECONOMIA  
P r e s e n t a

Joaquin Saavedra Flores

México, D. F.

1978

7461



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

A SILVIA

## INDICE

	Página
I.- Introducción	1
II.- La política energética de México.	4
III.- El panorama económico de los energéticos en México.	
1.- Consumo total.	33
2.- Consumo de energía primaria.	40
3.- Consumo de energía secundaria.	44
4.- Producción y reservas de energéticos.	
. Producción petrolera.	50
Petroquímica básica y capacidad-de refinación.	59
Reservas y comercio.	63
Finanzas de la industria petrolera.	68
. Electricidad.	72
Precios de la energía eléctrica.	76
Finanzas.	78
. Producción y reservas carboníferas.	81
IV.- La política mundial del petróleo.	
1.- Monopolios petroleros.	87
2.- La O.P.E.P. y la crisis del petróleo.	91
V.- El panorama económico de los energéticos en el mundo.	
1.- El consumo mundial de energéticos.	101
2.- Producción y reservas mundiales-de energéticos.	104
3.- Consumo, producción y reservas mundiales de :	
. Hidrocarburos.	106
. Carbón	112
. Energía hidráulica y nuclear.	115
VI.- Anexos	
1.- Fuentes de energía	118
. Combustibles fósiles	119
. Energía hidráulica.	123
. Energía geotérmica.	124
. Energía nuclear.	125
. Energía solar.	126

. Otras fuentes.	127
2.- Reservas y equivalencias.	129
3.- Anexo estadístico.	
. Estructura relativa e indicado-- res del consumo mundial de ener-- gía. 1970-1972.	
. Producción y consumo de energía-- por países seleccionados. 1970	
. Reservas mundiales de energéticos recuperables en 1972. Estructural porcentual.	
. Consumo y producción de hidroelec- tricidad y energía nuclear. Es-- tructura porcentual 1970.	
. Participación de las industrias - petrolera y eléctrica dentro del- P.I.B. 1960 - 1975.	
. Producción nacional crudo. 1950 - 1975.	
. Reservas petroleras. 1950-1976.	
. Relación reservas-producción. --- 1950-1976.	
. Capacidad instalada en plantas ge- neradoras de energía eléctrica. - 1962-1975	
. Disponibilidad y consumo de carbón 1971-1975.	

I.- INTRODUCCION.

Dentro del panorama económico mundial, el lugar especial que ha tomado la energía lo debe a su creciente e imperiosa necesidad de servir de insumo y consumo a todas las actividades de la sociedad. El indicador que permite apreciar el nivel de su importancia es el uso que de ella se hace: en los últimos 50 años se ha producido más energía que en todos los siglos anteriores de la existencia humana, y el interés por ella está en relación con el desarrollo económico y el adelanto de la tecnología; de tal manera que el avance de la industria de los energéticos refleja la solidez y potencia con que se desarrolla la estructura económica de un país.

Los siguientes hechos específicos dan una prueba sobre el caso: en el período 1960 - 1970 Japón mantuvo un incremento promedio anual del 16.4 % en su producto interno bruto ( PIB )\*, en el de 1961 - 1970 la energía eléctrica consumida en este país creció a una tasa de 2.7 % anual, en tanto que el consumo total de energéticos aumentó a un ritmo de 11.7 % \*\* ( Japón es el país con mayor incremento en su PIB y mayor consumo

\* Naciones Unidas, Anuario Estadístico de Cuentas Nacionales, - 1971, volumen III.

\*\* Onu " World Energy Supplies " 1960 - 1970. Statistical Papers, Serie J, No. 15 ( citado por el Instituto Mexicano del petróleo, Vol. I - Energéticos ).

de energía). En los mismos períodos, los Estados Unidos incrementaron su PIB a una tasa de 6.7 % anual, la energía eléctrica aumentó 6.4 % y el consumo global creció a un 5 % anual. En esas fechas, Argentina incrementó su PIB 7.0 %; su consumo eléctrica, 3.4 %, y su consumo total de energía, 5.3 %.

En el país, de acuerdo con el Instituto Mexicano del Petróleo, en esos mismos períodos el PIB se incrementó --- 10.9 %; el consumo eléctrico, 11.7 %, y el consumo promedio -- anual de energía, 7.2 %. Como se ve, el sector eléctrico de -- la economía mexicana es esencialmente dinámico. Incluso se -- observa un mayor desarrollo promedio que el de la economía en su conjunto.

Hasta el año de 1975 la relación entre el consumo y la producción mexicana de energía mantenían un equilibrio relativo. Sin embargo, debido al incremento de los precios mundiales del petróleo y al descubrimiento de "nuevos" mantos, -- principalmente en la zona del sureste, la fracción burguesa en el poder ha visto revitalizada su hegemonía sobre las demás -- fracciones de su clase y del resto de la sociedad. Esta situación se transforma en un poderoso instrumento que le permitirá negociar en el mercado internacional con mayores ventajas. -- Consecuentemente, en el interior consolidará su poder.

La investigación se aborda partiendo del contexto mundial en dos sentidos. Uno a fin de caracterizar la estructura económica; otro con el objeto de aclarar la política energética mundial. Se buscaba ubicar al país dentro de este contexto. Posteriormente se trata la situación del sector dentro de la economía del país. Finalmente y a manera de conclusión se analiza la política energética mexicana.

La presentación del trabajo es precisamente la inversa de la secuencia en que se realizó el trabajo.

## II LA POLITICA ENERGETICA DE MEXICO

Para comprender la importancia política del sector energético, es necesario definir el estadio en que se da el desarrollo del país dentro del contexto del capitalismo. En lo general, se caracteriza por una intervención creciente de la participación del Estado, que no se limita solamente a gestionar el presupuesto y el gasto público, sino a intervenir en las actividades de la estructura económica y a financiar la producción privada a fin de asegurar el beneficio de las empresas.

Esta tendencia se profundiza cada vez más, debido a la existencia de una fuerte participación del capital extranjero - en las actividades de la producción, que en posesión de un alto grado de tecnificación\*, se transforma en el oponente de mayor importancia para el capital nacional. De aquí la necesidad del Estado; de participar cada vez más dentro de la estructura económica; de buscar por todos los medios su fortalecimiento, y en la medida en que tengan acceso a él, de todas las fracciones --

\* Según el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), - en 1970 el capital extranjero poseía el 95 % de la tecnología en 1975 al 85 %. Esta situación es importante porque el incremento la composición orgánica del capital, pueden tener -- acceso a mayores ganancias.

del capital nacional.

Solamente dentro de este contexto, se puede comprender la función estructural, y el papel que juega el sector energético dentro del proceso de desarrollo del capital en nuestro país. De tal manera, que a través de las políticas específicas de cada una de las empresas que lo componen, su fin no es otro que el de sostener el desarrollo del sector privado (especialmente el de aquella fracción que está cerca del Estado).

Este proceso se concretiza en la línea impuesta por el Estado: precios bajos para todos aquellos energéticos (o productos petroleros) utilizados en la producción. Así, con esta práctica, según don Antonio J. Bermudez, PEMEX llega a tener los precios más bajos de sus productos, en todo el mundo\*.

Esta política es ampliamente discutida y reconocida, incluso por organismos que dependen directamente del sector estatal; por ejemplo el IMP, que dice al respecto:

" El sector energético no sólo ha contribuido al crecimiento industrial de México, al aportar energía barata al proceso productivo, sino que constituye el principal polo de desarro

\* " Los veinte años de la industria petrolera " PEMEX.

llo del país, por lo que es indispensable que no sufra retrasos que frenarían el desarrollo económico ".\*

Otras ideas sumamente interesantes, expuestas por una persona que ha vivido íntimamente el proceso de desarrollo de -- la industria petrolera, y cuyas conclusiones son resultado di-- recto de su experiencia como alto funcionario de la empresa son las siguientes.

" ... la actual administración sigue sosteniendo el -- política de precios bajos, que bien podrían considerarse como -- subsidios que, desgraciadamente, la iniciativa privada no ha logrado comprender la magnitud de su valor ".\*\*

" Si se suprimiera esta política ( de precios bajos y dejara de ser PEMEX una industria al servicio del desarrollo de la industria nacional, sus beneficios serían cuantiosos, al extremo de que la tributación por estos beneficios representaría el renglón más importante de los ingresos del Estados ".

Desde luego, esto no quiere decir que la situación -- preconizada en estos párrafos, sea oficializada por el estado.

\* Serie Energéticos, Vol. I.

\*\* Francisco Alonso González, Historia y Petróleo (1972).

Por el contrario, los documentos que informan al respecto, muestran una panorámica opuesta, que puede concretizarse en los siguientes puntos\*:

- . Modificación de la estructura de precios.
- . Reducción del desperdicio e impulso a otras fuentes energéticas; como la geotermia, la hidráulica, nucleoelectrónica y carbón.
- . Impulso a las exportaciones argumentando que de esta forma, disminuirá el desequilibrio comercial.

Analizando el punto referente a los precios, es indudable que si se han modificado, sobre todo bajo la presión de la inflación y del mercado internacional, no obstante, si analizamos los de algunos obtendremos una panorámica más concreta.

En 1973, de la totalidad del gas natural que se consumió, el 54.4 % lo utilizó el sector industrial y el 49.1 el energético. El resto los demás sectores. En cuanto a los precios, se elevan entre 1950 y 1975 a una tasa media anual de 6.9 de 1960 a 1975 de 7.4; de 1971 a 1975 en 12.6 %.

En 1973, del total del combustible consumido, el 40.9 % lo utilizó la industria, el 55.8 el sector energético. En el -

\* V Informe presidencial de Luis Echeverría A.

período entre los años de 1950-1975 la tasa media de crecimiento de sus precios fue de 5.2 %; de 1960 a 1975 de 3.1; de 1971- a 1975 de 9.6.

Correlacionando las cifras mencionadas con el incremento de los precios en general, se observa a todas luces inferiores, por ejemplo según el índice de precios al mayoreo del Banco de México, los precios crecieron en el período comprendido entre 1971 y 1975 a una tasa de crecimiento del 12.7; en tanto que la del combustóleo en 9.6. La diferencia tiene por objeto abatir los costos de producción y permitir el fortalecimiento del sector industrial.

Sin embargo, con objeto de que no se piense que esta situación es común para todos los productos, mencionaremos los -- cambios que se han dado en otros, por ejemplo: en el período -- comprendido entre 1971 y 1975, la tasa media de crecimiento del gas licuado fué de 34.5 %; la de la gasolina incolora de 22.5;- la de la super mexolina en 26.4\*. Comparando cada uno de estos indicadores con el de la inflación, se verá que todos han crecido en mayor proporción. La razón es clara, sencillamente por-- que todos ellos son consumidos por sectores populares de la po-

\* En el período 1971-1974, ya que en el siguiente año dejó de producirse.

blación. De aquí, que la estructura de los precios de los productos petroleros se pueda caracterizar como un instrumento más al servicio de la clase en el poder.

Esta misma situación se manifiesta en los precios de la energía suministrada por el sector eléctrico. De la totalidad producida en 1973, el 59.4 % lo utilizó el industrial; el energético, el 6.5; los servicios el 10.8 y el doméstico el 16.3. - El resto fué consumido por otros sectores. En el período comprendido entre los años de 1962 a 1973, los precios medios por Kwh para consumo del sector doméstico fué de 42.6¢, en tanto -- que la tarifa para el comercio e industria de 26.8; para las -- grandes industrias con contrato especial de 10.5 ¢. Sin embargo, argumentando que la política de precios bajos había sido el motivo que propició el déficit financiero de la industria, en 1974 se modificó la estructura de las tarifas con los siguientes cambios: para el sector doméstico el precio en centavos por Kwh era de 52.8; el del comercio y la industria de 32.3; el de minería 17.2. Considerando las modificaciones de las tarifas -- en relación a la del sector doméstico como 100 % (ya que es el mayor), el precio pagado por Kwh consumido en el comercio y la industria es el 61.2 (en el período el 62.9 %: decreció); el de la agricultura 56.1 (en el período el 53.5: aumentó); el precio

para consumo público el 28.0 % (en el período el 33.1 ; decreció).

Estos datos, permiten inferir de inmediato la contradicción existente entre la política energética oficialmente, y la que en realidad se implementa con objeto de subsidiar los costos de las empresas.

Otro punto central de la política estatal, se refiere a la necesidad de reducir el desperdicio de energía. Desde el punto de vista de las fuentes que la producen el panorama es el siguiente. En el período comprendido entre los años 1960-1973, el consumo de energía primaria creció a una tasa del 7.3 % en tanto que el de energía secundaria a un ritmo de 6.4. La diferencia se explica principalmente, en función de las pérdidas sufridas por la energía, por ineficiencias en su manejo antes de ser consumidas directamente. En ese mismo período, el mismo indicador, pero referido a las pérdidas alcanzó un ritmo del 9.4% el cual siendo mayor al de las fuentes, indica incuestionablemente que en lo sucesivo se esperarán tasa mayores de ineficiencia.

Al respecto se menciona un concepto interesante expuesto por el IMP en la obra citada, refiriéndose al crecimiento --

del uso de los hidrocarburos por el sector eléctrico.

" Este incremento acelerado en el empleo de electricidad contribuirá a que las pérdidas de energía -que en la generación termoeléctrica son muy elevadas- se acrecienta cada vez -- más a tal grado que en 1982 se calcula que la cuarta parte de -- la energía primaria que consume el país se perderá durante su -- transformación a energía secundaria ".

Haciendo caso omiso de tan escalofriante predicción --- (pues si consideramos la producción esperada, el desperdicio -- será aproximadamente del 40 % de la energía producida en 1976), se debe aceptar que la argumentación expuesta es completamente -- válida, incluso, las atenuantes que la misma fuente ofrece en -- el siguiente párrafo, ilustran aún más sobre la magnitud del -- problema.

" Estas cifras no deben alarmar, .... pues en otros --- países más avanzados son mayores aún y, en última instancia, -- son una característica de la sociedad de consumo y desperdicio -- que prevalece en parte del planeta y hacia el cual avanza México -- conforme logra un mayor desarrollo ".

Sin comentar el párrafo que refiere el tópico de la --- alarma, es evidente, que aunque la política oficial tenga la me

por intención por suprimir el desperdicio, las instituciones que la sustentan mantienen posiciones adversas, quizás debido a la realidad objetiva en que se encuentran inmersas. En apoyo de ellas mencionamos las siguientes cifras sobre el sector eléctrico. De 1962 a 1974 el valor absoluto de las pérdidas ha sufrido un crecimiento constante, en tanto que en el relativo a disminuído de 15.9 % en el primer año a 9.0 % en el último. Sin embargo se deben de aclarar que en el período, la participación de las plantas hidráulicas en la generación de energía eléctrica fué superior al de las termoeléctricas, y que en la actualidad la tendencia es inversa. De tal manera que si el desperdicio de energéticos en las últimas es una característica reconocida, será sumamente difícil que el sector eléctrico pueda sostener el decremento en las pérdidas. Después de esta observación, solamente se puede caracterizar esta política estatal, como un buen deseo.

Vinculado este punto con la política que se refiere al impulso de nuestras fuentes de energía; como la hidráulica, la geotérmica o la carbonífera, la situación es la siguiente.

En principio, el deseo de encauzar en este sentido la generación eléctrica, es comprensible partiendo del costo de producción. En el período comprendido entre los años de 1962 y 1973, cada Kwh generado en una planta hidroeléctrica costaba

1.59 centavos, en tanto que, en las termoeléctricas su costo -- fué de 9.28. No obstante, en la práctica a pesar de estas cifras, la tendencia está claramente definida a favor de las termoeléctricas, que de 1970 en que producían aproximadamente la mitad de la totalidad, pasó a generar en 1975 el 58.3 %, lo --- cual contradice directamente la política general del Estado.

En el ramo de la generación eléctrica utilizando plantas que consumen carbón, 1967 a 1975, la situación se ha mantenido completamente estable; existe una planta en el Estado de Coahuila que produce toda la energía generada por estos medios, por lo que, si lo que predomina en el sector es la tendencia a la generación termoeléctrica, es natural que cada vez sean mayores los costos en que incurre para su producción.

En el informe presidencial citado, se establece específicamente una política que impulsa las exportaciones a fin de -- disminuir el desequilibrio de la balanza comercial. Al respecto, resulta incuestionable el hecho de que las exportaciones de crudo constituyen el renglón más importante del comercio exterior de nuestro país. Por este motivo, aunque en el momento su importancia no es tan grande como se quisiera, se puede afirmar que la línea general se cumple.

Este punto se puede confirmar facilmente con las declaraciones del director de PEMEX a un influyente periódico estadounidense\*, en las que señala que el gobierno mexicano pretende pasar de 968,000 barriles al día en 1977, a 2.200.000 en 1982.-- Esto dejaría, descontando el consumo interno, un exedente de --- 1.105,000 barriles disponibles para exportar, cifra que es superior en un 1000 % a la que se exporta en la actualidad (105,000-barriles).

Los argumentos instrumentados por el gobierno mexicano-para llevar adelante esta política son basicamente dos. Por una parte se considera de utilidad fundamental para sacar al país de la actual "crisis" de la estructura económica originada por la reciente salida de capitales. Por otro lado, se dice que debido a la coyuntura en su comercialización se pueden obtener recursos adicionales para impulsar diversas áreas de la economía. Esto último en base a la disponibilidad con que se cuenta, que a últimas fechas alcanza la cifra de 14 000 millones de barriles que - al nivel de la producción actual duraría 33.3 años. Cabe mencionar que dichas cifras fueron expuestas por la dirección de PEMEX a mediados de 1977 y que superan a las de 1976 en un 27 % (11,00

\* 20 de marzo New York Times.

0 millones de barriles)\* y a la de 1975 en más del 200.

Aunque a últimas fechas es cuando se ha reconocido la importancia de las reservas petroleras, es incuestionable, que el Estado Mexicano tenía conocimiento de ellas, solo que adecuadamente esperaba la coyuntura política-económica internacional necesaria para utilizarla. Esto se puede apreciar fácilmente en la información que sobre el tópico se manejaba en el exterior. Por ejemplo, en una publicación del periódico Novedades del 31 de mayo de 1975 se menciona la siguiente noticia:

" Qué México tendrá más petróleo que Venezuela. En -- París dicen que produciremos 100 millones de toneladas en 1980. México podrá bien pronto arrebatarse su plaza a Venezuela ".

Ese mismo periódico publicó el 14 de agosto del mismo año la siguiente noticia.

"Potencia futura en petróleo. Expertos de Estados Unidos dicen que México lo será en 10 años. Las reservas mexicanas de petróleo pueden llegar a superar los ----

\* Esta cifra corresponde a las reservas probadas, certificadas por la empresa texana Dolyer y Mc. Naughton, sin embargo las reservas probables alcanzan 60 000 millones que corresponden a una exploración del 10 % del territorio.

20 000 millones de barriles más del doble de los que poseé actualmente Alaska, según medios petroleros norteamericanos ".

Con estos antecedentes, que sin duda siempre fueron conocidos por el Estado Mexico, se confirma una vez más la tendencia de una política que arranca a principios del sexenio anterior y que se confirma en las optimistas declaraciones de la dirección de la Empresa Estatal que más que información técnica es una promesa a los compradores del crudo. El petróleo en poder de la burguesía política, se transforma en un instrumento que le permite consolidar su poder por la vía de los financiamientos, ya sea del F M I o directamente de los Estados Unidos quien a la fecha cuenta con reservas petroleras solamente para 10 años ( sin contar lo que tienen en Alaska ). A cambio, con el petróleo mexicano, este país poseé un argumento importante para resolver ( fuera de la OPEP ) sus problemas energéticos y la facultad para manipular dentro del mercado internacional de acuerdo con sus intereses

Una consecuencia entre otras de orden natural que traerá como resultado la implementación intensiva de esta política, es el agotamiento de las reservas, ya sea a 10, 20, 50 años o en el plazo que sea. De cualquier manera algún día llegarán a --

su fin y el Estado Mexicano tendrá que criticar la soltura con- que echo por la borda la " buena suerte " de la cual dota la -- naturaleza al suelo mexicano, pretendiendo resolver con solucio- nes equivocadamente los problemas estructurales de la economía- nacional.

Con más acierto que ambición, y sobre todo con una experiencia sólida en el ámbito del comercio internacional, la política venezolana sobre hidrocarburos, a pesar de las ven- tajas coyunturales del mercado, tiende hacia la disminución de- las exportaciones. El objeto de tal política es el cuidado de- sus reservas, que al nivel de la producción actual tendrían una duración de 14 años; y el de encauzar mayor cantidad de crudo - hacia la petroquímica, que al producir bienes de mayor elabora- ción permite obtener con sus ventajas mayores ganancias.

En el caso mexicano, la producción de PEMEX, - comprende la perforación, explotación, refinación y la petroquí- mica básica. Esta comprende la elaboración de, aproximadamente 200 artículos que sirven de insumo para la petroquímica secunda ria, en manos completamente de las empresas privadas. Es preci- samente en este sector de la petroquímica donde se obtienen las ganancias más importantes; incluso algunas veces con transforma

ciones mínimas\*. De cualquier manera, por ser productos con mayor contenido de trabajo tiene acceso a importantes beneficios. Desde este punto de vista sería más lógico retener recursos para este renglón, en lugar de dilapidarlo sin consideración de las generaciones futuras de mexicanos.

También se pueden hacer críticas importantes en el orden financiero. Si se revisan las noticias sobre los créditos que recibe PEMEX del exterior fundamentados en la disponibilidad del crudo, por su importancia, es fácil darse cuenta de que es inmejorable la imagen que refleja\*\*; empresas bancarias pertenecientes al influyente grupo Rockefeller no escatiman los préstamos. Al respecto se debe de mencionar que de los recursos obtenidos por el organismo, los financiamientos han aumentado entre el período 1971-1975 a una T. M. C. A.

\* Se denunció un caso en el que PEMEX vendió a una empresa extranjera bióxido de carbono a 73 pesos la tonelada. La empresa lo transformó en hielo seco mediante un simple proceso y lo vendió a 5400 la tonelada; un precio 70 veces superior. Adicionalmente, el ejemplo es ampliamente ilustrativo sobre los medios de subsidio al capital privado.

\*\* La revista financiera estadounidense Financia Times del 18 de abril de 1977 menciona al respecto del potencial petrolífero de México lo siguiente:  
" Se considera algo académico la especulación sobre las reservas de petróleo recién descubiertas en México. Únicamente el 10 % del territorio nacional ha sido explorado por parte de PEMEX y se ha comisionado a una firma de actuarios petroleros, de Texas, para que realice un estudio independiente de estas reservas, mismo que deberá concluirse en mayo de 1977, y que aún cuando arroje cifras menores a las hasta ahora estimadas, debe ser suficiente para dar seguridad a los proveedores de crédito para México ".

del 34.1, en tanto que los recursos propios al 25.4; enfatizando solamente lo que interesa, es claro que PEMEX es cada vez menos PEMEX, ya que de continuar buscando recursos por este medio llegará un momento en que su situación será sumamente difícil.- Cabe mencionar un dato interesante declarado por la dirección de la empresa a mediados de 1977 en que señala que su deuda alcanza la cifra de 60 000 millones de pesos en tanto sus activos fueron del orden de 120,000.

Con la perspectiva de los financiamientos, el proceso de acumulación de capital al estilo mexicano se consolida. En la esfera política se fortalece la burguesía en el poder puesto que ella captura la mayoría de los financiamientos.

Como consecuencia secundaria pero no por ello de menor importancia, se observa el advenimiento y consolidación de una sección de la burguesía política que nace y crece a la sombra de PEMEX y que de persistir la situación actual, en algún momento será la hegemónica dentro de la clase.

De las cifras expuestas, es fácil inferir la contradicción entre las políticas sobre energéticos difundidos oficialmente, y las prácticas que implementan en la realidad. No obstante, dada la función estructural del Estado (comprendiendo a-

sus empresas), en el proceso de acumulación de capital de la etapa que vive el país, la contradicción expuesta no es difícil de identificar. El problema se complica cuando se analizan las consecuencias que genera, no sólo dentro del sector energético, sino en los demás sectores sociales. En los siguientes párrafos se expondrán algunos.

La rigidez en la estructura de los precios de los productos del sector energético, prácticamente desde 1958, repercuten directamente en las empresas que lo componen. En los años subsiguientes, el panorama de PEMEX se oscurece paulatinamente. La insuficiencia de los ingresos lo hace incapaz de resolver los problemas de inversión, restándole dinamismo en la resolución de las necesidades planteadas por la demanda. Sin embargo, cuando los hechos parecían atronadores, llegan en su auxilio casi milagrosamente dos situaciones que para su beneficio aparecen simultáneamente. Por una parte del descubrimiento de los yacimientos petrolíferos en áreas de Chiapas y Tabasco, que al permitir el incremento de las reservas y de la producción, transforman la posición comercial del país, de importador a exportador. Por otra, la actividad desarrollada por los países miembros de la OPEP, modifican las relaciones del mercado internacional, transformando-

completamente la posición de la industria petrolera mundial.

Con los nuevos precios internacionales; con la naciente capacidad de exportación, PEMEX revitalizado, inicia una nueva etapa en donde su participación dentro de la estructura económica juega un papel en el proceso de acumulación. Esto no quiere decir que hay un cambio en la posición que juega como subsidiario del capital privado, por el contrario sus funciones dentro de este proceso se fortalecen, aunque con otras formas. Por ejemplo, dentro de los recursos obtenidos por el organismo, el renglón referente a los recursos extraordinarios, decrece de 6.8 % en relación al total de los ingresos de PEMEX en 1971, a 3.1 en 1975. Esto quiere decir que cada vez más, es de menor cuantía el volumen de las aportaciones de dinero del Estado a la empresa.

En este panorama, claramente se identifica el creciente fortalecimiento de la empresa, esta idea se esfuerza con la importante carga fiscal de que es objeto. En 1971, el volumen por este concepto alcanzaba una cifra de 1 917 millones de pesos, lo cual es un 5 % aproximadamente, de los recursos aplicados por PEMEX; en 1975 los impuestos fueron por 8 402, representando un 16.2. Cabe mencionar por su importancia, que la tasa-

media anual creció durante ese período a un ritmo de 44.7, lo cual es superior en importancia a las inversiones realizadas por el organismo, que se incrementaron al 24.3.

Esta situación muestra claramente, la importancia del volumen de plusvalía transferida del sector energético al Estado, que de acuerdo con su papel dentro del desarrollo del capitalismo monopolista de Estado, implementará en otros sectores de la economía, a fin de garantizar el aumento en la tasa de ganancia y la reproducción del capital.

En esta nueva etapa, también los precios de la producción petrolera han sido afectados, más que nada como resultado de las modificaciones impulsadas por la OPEP. Esto no quiere decir que la tendencia observada en los nuevos incrementos, tengan como objeto retirar los subsidios que tradicionalmente han operado, por el contrario, se mantienen como lo demuestra el análisis presentado en párrafos anteriores. Dentro de la nueva estructura solamente se han afectado aquellos productos de consumo popular, manteniendo con ello la política de clase que la caracteriza.

PEMEX ha sostenido su situación debido a coyunturas fortuitas. Esto no quiere decir que escape al deterioro. Como se mencionó, el financiamiento adquiere mayor importancia que

los propios recursos. Con esta política los intereses por concepto de las deudas son cada vez mayores, y en este sentido también crece su dependencia del exterior. Esta situación no es la misma para la CFE, que vive una realidad diferente.

A pesar de que la industria eléctrica sostiene el ritmo más importante de desarrollo dentro del sector energético, también ella ha sido afectada por la política subsidiaria del Estado.

Aquí cabría preguntar ¿ De qué manera ha podido sostener su desarrollo ? Sin duda a fuerza de un endeudamiento constante, que de 1970, en que los financiamientos representaban el 49 % del total de los recursos, pasó a representar el 80 en 1974. Otro indicador que permite apreciar el endeudamiento con el desarrollo de la empresa, es la tasa media de incremento, que entre 1962 y 1974 fue del 16 %; la misma relación, pero entre 1970 y 1974 creció el 31. Esto se puede apreciar colateralmente al desarrollo de las plantas termoeléctricas, que en ese período manifestaron la misma tendencia.

El resultado lógico de esta política, sobre todo cuando no la acompaña una buena estrella, se traduce en el remanente operacional, que en los últimos años ha sido deficitario. Es -

decir, entre los años de 1962 a 1974, los ingresos de la industria crecieron a un ritmo del 12 % mientras los egresos al 15,- dando por resultado un déficit en las operaciones de 1 382 millones de pesos, en el último año.

Cabe mencionar en este punto uno de los conceptos que con mayor fuerza han participado en el deterioro financiero de la industria. Entre los años 1962 y 1974, el promedio de la participación de los financiamientos era del 5.4 %. En el primer año los intereses sobre préstamos se pagaban utilizando el 31 % de los ingresos de operación, en el último, esta relación alcanzó el 301.

La respuesta del Estado, ante la magnitud de tan -- grave problema, ha sido en extremo tradicionalista: ha transferido una vez más a las espaldas de los usuarios domésticos el déficit de la empresa, por la vía de las modificaciones tarifarias. Incluso, como se detalla en párrafos anteriores, se llega a disminuir las tarifas aplicadas al sector comercial e industrial. Sobre esto, si consideramos el aumento del índice de precios de la energía eléctrica, que en 1974 era de 118.6 en -- comparación con el general que en el mismo año alcanzó 203.3, -

\* Información del COTEG. 1962 = 100.

veremos por la diferencia, que sobre los cambios, trata de ampliar el subsidio, por medio del abatimiento de los costos.

Con esta política, el Estado se verá en la necesidad de cubrir una vez más el deterioro por medio de los subsidios directos. Así, utilizando los recursos obtenidos de los impuestos, cerrará limpiamente, una más de las funciones que le otorga el capital, como sustentador central de su reproducción.

El desequilibrio financiero que vive PEMEX, ocasionado por los enormes financiamientos del exterior y por la carga fiscal que le ha impuesto el Estado, traen como consecuencia su incapacidad para llevar a la práctica programas de inversión que resuelvan las necesidades que le plantea la demanda. Esta situación, lo obliga como único recurso, a echar mano del mercado internacional. Entre 1971 y 1975, la tasa media de crecimiento anual de las importaciones de productos petroleros y petroquímicos, aumentó a un ritmo de 38.5; dentro de ellos, los residuos y combustóleos crecieron 83.2; las gasolinas 50.4 y el diesel - 33.2. En el último año el valor total de las importaciones alcanzó la cifra de 4 187 millones de pesos, mientras que las exportaciones alcanzaron 5 861. Cabe mencionar que del total de esta cifra, las exportaciones de crudo participaron con el 94 % y que el resto, corresponde a otros productos en cantidades in-

significantes.

Estas cifras prueban, aún en las condiciones propias (de acuerdo con los voceros "oficiales"), en que se desarrolla la empresa, que PEMEX ha sido incapaz de resolver los problemas que le plantea la demanda, y que la consecuencia directa es el deterioro constante de la balanza comercial, obviamente injustificado a pesar de que las exportaciones de crudo la nivelen en el otro sentido.

México se desarrolla dentro de la esfera de influencia del capitalismo monopolista de Estado. Es decir, de la fase del capitalismo predominante en el mundo occidental. Bajo estas condiciones, su desenvolvimiento es diferente al de los patrones clásicos de los países desarrollados, puesto que no solamente tiene que enfrentar las contradicciones particulares que se generan dentro del marco nacional, sino también las que se dan como resultado de las relaciones monopólicas a nivel internacional. Esto configura la originalidad del desarrollo del país, y de las tácticas que tiene que implementar para sostener su crecimiento.

En párrafos anteriores caracterizábamos la función del Estado (y de sus empresas), que tiene por objeto su participación en el sustento de la tasa de ganancia del capital, la cual tiende a decrecer como resultado del incremento de la composición

orgánica del capital. Este fenómeno incide principalmente en el capital extranjero, que tiene a su disposición los medios para obtener la técnica que le permitirá mayor acceso al mercado, y en consecuencia ganancias superiores a la tasa media que se da dentro del país\*.

Con esta desventaja, el Estado se ve presionado por partida doble, puesto que tiene que satisfacer las necesidades de ganancia del capital nativo, más las que le impone el exterior. Para lograrlo, se ve obligado a subvaluar el capital en su poder, dejando de percibir no sólo la tasa media de ganancia, sino la rentabilidad mínima\*\*. Esto tiene por objeto lograr subsidiar la ganancia de la fracción monopólica del capital.

En estas condiciones, el Estado se ve obligado a invertir en aquellos sectores de la economía que no son redituables a corto plazo, donde el capital privado no tiene interés en invertir. En obras de infraestructura; en el renglón de salud; en fin en toda clase de gastos parasitarios, ya sea para sustentar abiertamente al capital, o para resolver problemas generados por el desarrollo natural del sistema.

\* Según la revista "Política y Desarrollo" No. 24, el capital extranjero, con un 25 % del capital nacional, obtiene el 47 % de las utilidades. El resto se distribuye entre el capital nacional y el estatal.

\*\* Como resultado de la concentración monopólica, se ven devaluados no solo los capitales del Estado, sino fracciones del capital no monopólicas.

Esto se aplica en nuestro país, a la política de desempleo que implementa el Estado y que acatan todos los organismos que dependen de él; como es el caso prácticamente de todo el -- sector energético. La consecuencia se refleja directamente en los gastos del gobierno federal que han crecido entre 1971 y -- 1975 a una tasa media del 37 %, en la creación de empleos improductivos que generan una masa burocrática que pesa cada vez más sobre las espaldas del pueblo. Según el COTEG, dentro de la -- industria eléctrica existen 5.8 trabajadores por MW instalado, mientras que en EUA e Inglaterra 1.2 y 3.0, respectivamente; en ese mismo orden el costo administrativo en centavos por Kw vendido fue de 3.87, 1.35 y 1.51. El resultado inmediato incide -- sobre los costos, puesto que ficticiamente se requiere una cantidad mayor de personas para la generación de un KW. Esto afecta directamente, a la de por sí menguada productividad de las -- inversiones.

Esta política tiene repercusiones muy importantes en el orden administrativo. Existen organismos públicos que bajo esta consigna se ocupan de generar grupos, comisiones, etc., con objeto de llevar adelante un proyecto determinado, sin embargo, pasa el tiempo, se suceden los períodos presidenciales, y ellos permanecen. Con el aumento de este parasitismo, no es extraño-

encontrarse con una serie de centros laborales dentro del aparato estatal, que tiene por objeto la realización de idénticas funciones. Sin ahondar, expondremos un caso que por la importancia del papel que juegan dentro del sector energético, los organismos citados, causa desconcierto.

La Comisión de Energéticos se creó en el año de 1973, -- con la participación de los titulares de las secretarías más importantes, incluso con los directores de PEMEX y la CFE, con el fin de explotar de la manera más racional los recursos energéticos. Textualmente, sus funciones se definen de la siguiente manera.

" La Comisión de Energéticos tiene por objeto estudiar y promover el mejor uso de los recursos energéticos, de -- acuerdo con las disponibilidades y reservas, en función de las necesidades que a corto y a largo plazo requiera el desarrollo económico y social del país ".

Continúa en otro párrafo :

" Las resoluciones de la comisión se cumplen a través de las dependencias del Ejecutivo Federal a las que corresponde el despacho de los asuntos a que alude, debiendo -- recabarse previamente el acuerdo del señor Presidente de

la República cuando por su importancia así se requiera "

Es impresionante el ímpetu con que se ha pretendido impulsar a este organismo, y con él a la centralización de la política energética. Los medios para cumplir estos fines, será realizando tareas; como inventarios de energía que comprenda volúmenes, localización, potencial, etc., estudio del óptimo aprovechamiento de los recursos y definición de carencias, etc.

Por otra parte, en agosto de 1965 se creo el Instituto Mexicano del Petróleo, en principio con fines técnicas, educativos y culturales. En 1974 el organismo contaba con 2 mil técnicos y profesionistas de todas las áreas, y con mobiliario de trabajo superior a 100 millones de pesos. Se encuentra establecido en un terreno de 120 000 m<sup>2</sup> en donde se han erigido 20 edificios. Ante esta información, es indudable que el IMP no está en la etapa de arranque, sino que se encuentra sólidamente establecido. - En el aspecto de la información, por sus publicaciones, es fácil comprobar que domina la mayoría de las áreas técnico-económicas, lo que indudablemente habla de su madurez.

En el volumen número II de la Serie Energéticos se apunta con cierta modestia.

" Cada día se hace más evidente la necesidad de contar -

con un plan de desarrollo integral del sector energético que, concebido dentro de una política general de desarrollo económico, que trate al sector energético como un todo orgánico .... ".

En párrafos subsecuentes continua.

" .... consciente de este problema el IMP está efectuando una serie de estudios en el campo de la economía de la energía, con el fin de planear el desarrollo de la industria petrolera dentro del marco del sector energético, y a la vez, dar a conocer el resultado de sus investigaciones (...) de esta forma, coadyuvar al uso más eficiente de nuestros recursos, con lo cual, logrará -- (el país), un desarrollo económico y social más equilibrado y nacional ".

Independientemente de la discusión sobre las necesidades interburguesas del equilibrio del poder político, es indudable, que por la vía del conocimiento técnico y económico, el organismo está ampliamente facultado para resolver cualquier problema del orden político del sector, incluso la coordinación. -- Más aún, es una facultad que le corresponde debido al peso específico del monopolio petrolero dentro del total de los energéticos.

Se podría argumentar en otro sentido; la necesidad aparece como resultado de los requerimientos de información de --- otras fuentes energéticas. Sin embargo, basta revisar la información publicada por el IMP para comprender de inmediato su dominio sobre el sector. En todo caso, las diferencias serían resueltas con mayor facilidad adicionándole recursos en menor grado. Esta medida evitaría las inversiones tendientes a fortalecer el parasitismo burocrático que se da dentro del sector.

Se podría continuar argumentando, que la necesidad delibera en función de la centralización política. Aquí, tampoco se justifica. No existe duda, de que el Estado mantiene un férreo control sobre todas sus dependencias, por lo cual, al tener acceso a toda información, hace innecesarias medidas de este tipo. Bajo este panorama, solo nos queda apuntar la duda; - si las contradicciones existen a este nivel, en donde es evidente la duplicidad de funciones, ¿Qué se puede decir de las dependencias de menor rango?

No se debe esperar que los problemas expuestos se resuelvan por la vía lógica, es decir, en función de la "utilización racional de los recursos". Sencillamente porque la realidad señala que el objetivo no está en solucionarlos, sino en -- procrearlos, puesto que son consecuencias que emanan de las funciones específicas del Estado.

III EL PANORAMA ECONOMICO DE LOS ENERGETICOS  
EN MEXICO.

1.- CONSUMO TOTAL.

En el apartado referente al contexto mundial, se ubica a México; en el se menciona cuál es la relación entre el consumo -- del país y el mundial; entre la oferta particular y la totalidad del planeta. Las cifras, en los dos indicadores alrededor del -- 1 %, muestran un equilibrio que a últimas fechas se inclina a --- nuestro favor, debido al incremento de la producción en relación a la demanda.

En la medida en que se desarrolla el país, es más dinámica la participación de los energéticos dentro de la economía, -- así, durante el período 1960 - 1975 el PIB aumenta a una tasa media de crecimiento del 6.5 %\*, mientras que la del sector energético se incrementa 9.6 %\*\*. Como resultado de esta relación, se observa una mayor importancia relativa al crecimiento conjunta de la economía, del sector energéticos y de las industrias que lo -- integran. En el mismo período, la participación del sector --- dentro del PIB se incrementa del 4.4 al 6.8 %, la del petróleo --

\* Fuente: Informes del Banco de México.

\*\* Desglosando esta cifra: El petróleo creció a una tasa de --- 7.6 %, el carbón al 7.3 % y la electricidad al 13.6 %.

de 3.4 a 4.5 %, la industria eléctrica de 1.0 a 2.0 %. La participación del carbón es insignificante.

PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN EL P.I.B.

Millones de pesos a precios de 1960

Año	P. I. B.	Industria del Petróleo	Relativo %
1960	150 511	5 128	3.41
1961	157 931	5 848	3.70
1962	165 310	6 240	3.77
1963	178 516	6 752	3.78
1964	199 390	7 419	3.72
1965	212 320	8 015	3.77
1966	227 037	8 502	3.74
1967	241 272	9 775	4.05
1968	260 901	10 883	4.14
1969	277 400	11 525	4.15
1970	296 000	12 638	4.26
1971	306 800	13 111	4.27
1972	329 100	14 282	4.33
1973	354 100	14 672	4.14
1974	375 100	17 071	4.54
1975	385 766	12 700	4.58

FUENTE: Banco de México, S. A.

Otro enfoque que permite apreciarla en relación a la estructura económica, es su capacidad para asimilar mano de obra. Es decir, en la medida en que se da el desarrollo económico, se observa un desplazamiento de la fuerza de trabajo del sector primario hacia el secundario y el terciario; no obstante

las industrias que participan en la producción de energéticos - poseen un desenvolvimiento mayor en este sentido, incluso al -- promedio del sector industrial a que pertenecen. Este se puede apreciar analizando la composición de la población económicamente activa entre diferentes fechas. En 1950\*, el 58.3 % de la - PEA realizaba actividades dentro del sector primario, el 15.9 - en el secundario\*\* y el 21.3 en el terciario. Para 1970, la -- composición se modifica de la siguiente forma :

		Incremento 1950 = 100
Sector primario	39.5 %	67.8
Sector secundario	22.9 %	144.0
Sector terciario	31.8 %	147.9

Dentro del sector secundario, la industria de los energéticos es quien sufre los cambios más espectaculares. En el mismo período (1950 = 100) la industria petrolera incrementó su capacidad para asimilar mano de obra 233.3 %, la eléctrica en - 133.3 y la carbonífera en 222.7

\* SIC Censos Generales

\*\* De él, el 0.3 % participaban en la industria petrolera, y el 0.3 en la eléctrica.

PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES DE PEMEX DENTRO DE

LA PEA

Miles de Personas

Año	PEA del País	Trabajadores de PEMEX	Relativo
1971	14 182	76	0.54
1972	14 740	76	0.52
1973	15 328	77	0.50
1974	15 946	81	0.51
1975	16 597	86	0.52

FUENTE: Anuario Estadístico de PEMEX.

Hay algunos efectos que impulsan el consumo de energía y que son colaterales al desarrollo de la estructura productiva. Por ejemplo del aumento del ingreso per-cápita resulta que en los países subdesarrollados sea de mayor importancia al consumo doméstico de energía por el uso de aparatos eléctricos, que en los países desarrollados en donde es menor la porción del ingreso per-cápita que se dedica a este fin. En nuestro país, el consumo per-cápita de energéticos se incrementó entre 1960 y 1972 a una tasa del 3.8 %, que es mayor, incluso al ingreso per-cápita que - fué de 3.4 en este período. La evolución de estos indicadores - se observa en los siguientes datos:

Años	Consumo per-cápita de energéticos ( MC PCE )	Ingreso real per-cápita (pesos - 1960)
1960	0.65	4 301
1961	0.67	4 366
1962	0.67	4 421
1963	0.69	4 617
1964	0.73	4 986
1965	0.75	5 134
1966	0.79	5 306
1967	0.83	5 450
1968	0.84	5 695
1969	0.91	5 850
1970	0.91	6 042
1971	0.94	6 050
1972	1.00	6 265

FUENTE: IMP y Banco de México.

Desde luego, no es posible imaginar que el desarrollo de las cifras que se expusieron sea armónico en relación al total de la población; se estima que en 1960 el 65 % de los 35 millones de habitantes del país consumían combustibles domésticos de origen vegetal; en 1970 de los 48.2 millones el 44 lo utilizaban aún.

Los siguientes datos, que muestran la estructura relativa del Consumo de energía secundaria\* ( en 1973 ), puede aclarar -- aún más sobre la distribución de la energía\*\*.

\* Energía primaria es el poder energético en potencia de los recursos. La secundaria es aquella que reciben los consumidores-finales.

\*\* Fuente, el IMP. La fuente no incluye los hidrocarburos y el carbón utilizado para producir electricidad.

Sector Industrial	51.5
Transporte	35.8
Doméstico	7.8
Agrícola	2.6
Otros	2.3

Según estas cifras, el consumo doméstico ha pasado a -- segundo término, lo cual se podría instrumentar para caracterizar al país, sobreestimando la estructura económica, sin embargo, si -- agregamos a las cifras que muestran la participación del consumo -- de combustibles vegetales ( que en los países subdesarrollados -- siempre es alto como en nuestro caso ), el hecho de que la misma -- fecha el 40 % de las viviendas del país carecían de energía eléc-- trica, tendremos indicadores más precisos.

En nuestro país, al igual que en el resto del mundo, el origen de la energía ha variado en función del desarrollo de la -- economía y la localización de los recursos, no obstante, la caracte-- rística ha sido una marcada dependencia hacia los hidrocarburos-- en el año de 1930 ya se obtenía de ellos el 65 % de la energía --- primaria, en 1940 el 80, y actualmente el 90.5. Con esta cifra, -- México es en el mundo, el país que muestra mayor dependencia en -- relación a esta fuente. Las siguientes cifras ( 1974 ) dan una -- idea clara sobre las fuentes que abastece el consumo de energía -- secundaria:

---

Energético	Millones de Kilocalorías	Participación en %
Hidrocarburos	449.70	86.40
Hidroelectricidad	38.19	7.34
Carbón	31.93	6.14
Energía Geotérmica	0.90	0.07
Importancia energía eléctrica	0.27	0.05
Total	620.49	100.00

---

FUENTE: Comisión de Energéticos.

A estas cifras hay que agregar que del total de la energía generada, aproximadamente el 60 % de las plantas eléctricas se abastecen con hidrocarburos.

Hay un aspecto, que coyunturalmente ha dado una mayor importancia al sector energético; es la participación en la balanza de pagos de las exportaciones de petróleo. De acuerdo con la información del Banco de México, en el primer trimestre de 1976 el déficit de la balanza de mercancías y servicios fue de 7 663 millones de pesos, lo cual es levemente inferior al ocurrido en el mismo período de 1975 que fue de 9 384 millones de pesos. Esta diferencia se explica porque las importaciones disminuyeron en 1.6 % en el período, y porque las exportaciones se incrementaron en 19 % durante el mismo período, lo que equivale-

a 1 559 millones de pesos. Destacando de la composición de --- esta cifra la participación del petróleo, se observa que en las mismas fechas la exportación por este concepto aumentó en ----- 193 %, pasando de 860 millones de pesos en 1975 a 1 350 millones de pesos en el mismo período de 1976. Dicho incremento, que --- equivale a 890 millones de pesos, representa el 57.1 % del que--- sufrieron la totalidad de las exportaciones durante el perío--- do\*.

## 2.- CONSUMO DE ENERGIA PRIMARIA

La energía primaria es la contenida en todos los ener-- géticos básicos en el momento en que se incorporan a la economía Se obtiene del carbón, de los hidrocarburos (recursos no-renova- bles), de la fuerza hidráulica y de la geotérmica (renovables).- En nuestro país, en el año de 1973 el consumo de energía prima-- ria alcanzó 55.2 millones de MCPCE, de la cual, la participación de cada fuente energética fue la siguiente\*\*.

\* Indicadores Económicos de mayo de 1976.

\*\* FUENTE: IMP incluye energía consumida para producir electri- cidad.

. Carbón	3.3	%
. Hidrocarburos	90.9	%
. Electricidad	<u>5.8</u>	
	100.0	%

Hasta esa fecha el consumo de energía primaria creció, tomando como base el año de 1960, a una tasa del 7.3 % anual, que es mayor a la del consumo de energía secundaria que en el mismo período aumentó 6.4. Esta diferencia se debe principalmente, a las pérdidas por ineficiencia en el manejo de la energía antes de llegar a la esfera del consumo final. Otro argumento para explicarla es el aumento en el rendimiento del consumo, que se da debido al incremento de los precios y al aumento en la eficiencia de los procesos industriales. Regresando al problema de las pérdidas, según el IMP la energía secundaria que se recibió en 1973 es el 78.1 % de la primaria, y la diferencia fue consumida por el sector energético o se perdió. Para dar una idea más amplia del problema, la misma fuente señala que en el período 1960 - 1972 la tasa media de crecimiento al año de las pérdidas fue del 9.4 %, y que en el último año del período de muestra alcanzo la cifra de 8.2 millones de MCPCE.

La participación porcentual de energéticos en la generación de energía eléctrica según la fuente de abastecimiento se puede desglosar de la siguiente manera :

Hidrocarburos	77.7
Carbón	0.2
Nuclear	0.0
Geotérmica	0.0
Hidráulica	<u>22.1</u>
	100.0

Como se aprecia en los datos mencionados, la proporción más importante para la generación de la energía eléctrica tiene su origen en los hidrocarburos, esta situación hace de la industria eléctrica el comprador más importante de PEMEX; es 1974 --- participó con el 27.5 % de las ventas totales de la empresa.

Los siguientes datos, permiten apreciar de qué manera ha evolucionado el consumo de hidrocarburos del sector eléctrico -- (miles de barriles)\*.

Año	Consumo del sector eléctrico	Total ventas PEMEX	% Relativo a las ventas
1962	12 779	63 097	20.3
1963	14 424	67 195	21.1
1964	16 389	74 055	22.1
1965	15 028	77 210	19.5
1966	15 055	82 372	18.4
1967	16 661	89 306	18.7
1968	18 680	96 066	19.4
1969	22 386	105 244	21.3
1970	25 494	113 481	22.5
1971	31 331	121 775	25.7
1972	35 074	134 360	26.1
1973	41 152	143 724	18.6
1974	44 715	162 459	27.5

\* FUENTE: C.O.T.E.G. Boletín # 46.

En el período referente, el consumo de hidrocarburos se ha incrementado a una tasa media anual del 11 % que es superior a la de las ventas de PEMEX de 8.2 %. Esta relación descubre la tendencia al crecimiento del consumo de hidrocarburos que se da en el sector.

El siguiente consumidor en importancia dentro del consumo total de energía primaria lo ocupa la industria, que consumió en 1973 el 13.6 %, equivalente a 7.1 millones de MCPCE. Cabe mencionar que dicha cifra está compuesta en su mayor proporción de gas natural.

Se estima que en 1973 de la totalidad del consumo de energía primaria, el carbón satisfizo el 3.3 %, es decir, 1.8 millones de MCPCE. De ella la industria siderúrgica y metalúrgica absorben el 95.3 que prácticamente es todo. El resto se utilizó para generar energía eléctrica. Esta misma relación en unidades de otra índole se puede expresar de la siguiente forma: de las 4 256 588 toneladas de carbón que se produjeron (hay una parte importante de carbón que se importa, se menciona en el siguiente apartado), 118 546 toneladas se utilizaron para generar energía eléctrica, y de los 772 789 Kw que se producen, el 0.48 % se genera en plantas que utilizan carbón, y equivale a 37 500 Kw\*.

\* Comisión de Energéticos.

### 3. CONSUMO DE ENERGIA SECUNDARIA\*.

La energía secundaria es la que contiene potencialmente los energéticos, cuando llegan al consumidor final. Equivale a la energía primaria menos la consumida y perdida hasta hacerla llegar a la esfera del consumo.

Según el IMP, en el año de 1973 la energía alcanzo el 78.1 % de la energía primaria, lo cual equivale a 40.56 millones de MCPCE\*\*. Desglosando la totalidad de esta cifra según los sectores que la consumen, se tendría:

Sector	%
Industria	42.9
Transporte	42.3
Doméstico	9.2
Servicios	3.3
Agricultura	3.0
Ajuste	- .7
Total	100.0

Sumando a la energía secundaria la consumida en el sector energético, la cifra alcanzaría 47.8 millones de MCPCE, lo cual es el 92 % de la primaria. La diferencia se considera insumo de la industria eléctrica; es la que se requiere para gene

\* El volumen No. II de la serie energéticos del IMP detalla este tema.

\*\* No se incluyen los insumo de la industria eléctrica ni los de la industria petrolera.

rar la que produce el sector eléctrico, que según sus ventas, -  
equivale al 5.8 % de la primaria, es decir a 3.01 millones de -  
MCPCE (estos se incluyen en la demanda de los sectores menciona-  
dos).

Considerando al conjunto de las áreas económicas, el --  
sector energético presenta la mayor tasa media anual de creci-  
miento con el 8.5 % (durante el período 1960-1973\*). Le sigue-  
el sector doméstico con una tasa del 7.6 y el industrial con el  
7.0. De la cantidad total consumida por este último, la indus-  
tria que participa con la cantidad más importantes de energía -  
consumida, es la siderúrgica, que utiliza el 22.3 % de la tota-  
lidad, equivalente a 3.9 millones de MCPCE. Su tasa media ----  
anual de crecimiento era del 7.5 %. Cabe mencionar, que de los  
principales energéticos consumidos es esta industria, el combus-  
tóleo y gas ocupan el 53.6 %; el coque el 39.8; el diesel y ---  
kerosimas el 3.5 % y la electricidad el 3.1.

El siguiente lugar dentro del sector industrial, lo ocu-  
pa la industria azucarera, que en la misma fecha consumió 1.6 -  
millones de MCPCE; o sea el 9.2 % de la utilidad a una tasa me-  
dia anual de crecimiento de 9.8 durante el período. De los ener-  
géticos (fósiles) consumidos por esta industria, el combustóleo-  
es el de mayor importancia, sin embargo, una parte importante de

\* Considerando los insumos consumidos para producir electrici-  
dad, la tasa media anual de crecimiento es 9.3 % en el mismo  
período.

la energía y que no contabilizamos en los datos mencionados por presentar una particularidad obvia, es el bagazo de caña, que representó el 59.4 % de lo que se utilizó como energético en la industria durante ese año.

La industria química consume 1.4 millones de MCPCE que es el 8.3 % del total , con una tasa media anual de crecimiento del 16.0, todo esto sin considerar a los hidrocarburos que se utilizan como material primas. De la totalidad de los energéticos utilizados, el gas natural, el combustóleo y el diesel ocupan el 85.4 %, la diferencia corresponde a la electricidad.

El sector transporte consumió en 1973 17.2 millones de MCPCE desglosados porcentualmente de la siguiente forma:

Ferrocarriles	3.7 %
Navegación	1.4 %
Aviación	5.3 %
Tranvías, trolebus y metro	0.2 %
Vehículos de motor	89.4 %
Total	100.0 %

De la energía consumida por los ferrocarriles, el 99.9% se abastece con diesel y el 0.1 de combustóleo; la navegación utilizó 78.3 diesel y 21.7 combustóleo; en la aviación la turbosina abastece el 90 % del consumo, el 10 restante se llena con gasavión. De la totalidad de energía eléctrica consumida por -

aparatos eléctricos, el 68.2 % la consume el metro; los tranvías y trolebuses el 31.8.

Por su magnitud, cabe destacar la importancia de la energía utilizada por los vehículos automotores. La estructura relativa al total consumido que es de 15.3 millones de MCPCE se desglosa de la siguiente manera :

	%
Autotransportes de carga	42.7
Autotransportes de pasajeros	10.5
Automóviles de alquiler	5.1
Automóviles particulares y -- otros	41.7
Total	100.0

#### DEMANDA POR FUENTES DE ENERGETICOS

Incluyendo los insumos requeridos para generar la energía eléctrica consumida\*, la demanda nacional en el año de 1973- alcanzó la cifra de 55.169 millones de MCPCE. De ella, el 90.9% fue abastecida por los hidrocarburos, que durante el período -- 1960-1973 crece a una tasa del 7.2 anual; la energía eléctrica - abastece el 5.8 y se incrementa en 11.4; el carbón 3.3 con un -- crecimiento del 8.0.

\* 7.33 millones de MCPCE.

Los siguientes datos ilustran sobre la estructura de la demanda nacional de hidrocarburos en el año de 1973:

	%
Combustibles (gas natural y combustóleo)	49.9
Gasolinas y Diesel	37.5
Turbosina más gasavión	1.9
Gas licuado y kerosinas	10.7
Total	100.0

Los combustibles ocupan el lugar más importante del consumo de hidrocarburos, la tasa anual de crecimiento durante el período en cuestión es del 6.8 % anual levemente menor al promedio total, no obstante, en el año considerado como base participa con más de la mitad (51.6 %) de la totalidad de los hidrocarburos. El siguiente lugar en importancia lo ocupa el diesel y la gasolina, su tasa anual de crecimientos es en el período del 8.1 %, esto es debido sin duda a la necesidad de abastecer al sector de los transportes que en esta fecha consumía las dos --terceras partes del diesel consumido y el 95.5 de la gasolina --utilizada.

Del consumo total de los hidrocarburos la turbosina y el gasavión participan con la menor cantidad, no obstante, la tasa de incremento anual es del 15.4 %, lo cual resulta de la necesidad de abastecer al sector transportes, específicamente la aviación que consume el 93.2, la diferencia es consumida en el sec-

tor energéticos por PEMEX.

Como se mencionó en párrafos anteriores, la participación del carbón en consumo de energía representa una cantidad insignificante; el 9.3 % se consume en la industria; el 4.7 restante que equivale 83 000 MCPCE es utilizado para producir energía eléctrica.

La energía eléctrica evoluciona de acuerdo con la estructura económica del país. La producción en 1973 alcanzo la cifra de 3.2 millones de MCPCE con una tasa media anual de crecimiento del 11.9 %, durante el período 1960 - 1973, lo que le permitio ser la industria más dinámica del sector de los energéticos.

La estructura porcentual que compone esta cifra, de acuerdo con los sectores consumidores se puede expresar de la siguiente forma:

Agrícola	5.8
Industrial	59.4
Transportes	1.2
Servicios	10.8
Doméstico	16.3
Subtotal	93.5
Energéticos	6.5
Total	100.0

De los datos expuestos, el sector energético y el industrial presentan las tasas de mayor crecimiento en el período considerado, con un aumento del 23.1 % y 12.9 respectivamente. El

siguiente lugar es ocupado por el sector doméstico que aumenta a un ritmo del 11.3 %

Por el volumen consumido, la industria utiliza la parte más importante. De ella, la industria química utilizó 180 488 MCPCE que equivale al 9.5; la textil usó 122 892 que equivale al 6.8; la siderúrgica 122 474 MCPCE que es el 6.4.

El siguiente lugar en el volumen de energía consumido corresponde al sector doméstico con 525 349 MCPCE. Considerando su tasa de crecimiento en relación al promedio a que crece el sector eléctrico, se observa que es menor, lo que muestra una tendencia a disminuir su participación en el consumo total de electricidad. Esto se confirma comparando la participación doméstica en el consumo de energía entre los años de 1960 - 1973; en el primero fue del 17.4 %, en el segundo como se señaló anteriormente, del 16.3\*.

#### PRODUCCION Y RESERVAS DE ENERGETICOS

##### PRODUCCION PETROLERA

En México los hidrocarburos suministran la parte más importante de la energía producida. Pemex produce el 86.4 % de

\* Según el COTEG, para 1974 el consumo de electricidad aumentó 11.1 % sobre 1973, el consumo medio por habitante creció de 449 Kwh a 523, o sea 6.9 %.

la energía primaria; incluso la energía eléctrica depende de ella puesto que el 58.2\* de fluido se produce con plantas termoeléctricas que operan con el combustóleo y el diesel que produce.

PEMEX es la empresa más grande del país y ocupa el lugar No. 17 entre las mayores del mundo, es una empresa integrada por que extrae, refina y tiene a su cargo la petroquímica básica, la cual es materia prima de la petroquímica secundaria a cargo del sector privado.

En 1975 la producción nacional de crudo ascendió a 294 millones de barriles de crudo, de los cuales el 89 % fue de petróleo y condensado, la diferencia de líquidos de absorción. De la totalidad se infiere la producción promedio por día, que alcanzó la cifra de 806 180 barriles por día.

Las siguientes cifras muestran cuál ha sido la evolución de la producción nacional por día de crudo en los últimos años\*\*:

Año	Petróleo y Condensado	Líquidos de Absorción	Total de Crudos
1971	427.15	58.52	485.67
1972	442.10	64.78	506.88
1973	451.81	72.80	524.61
1974	574.95	77.85	652.80
1975	716.69	89.49	806.18

\* FUENTE COTEG. 1974.

\*\* FUENTE: Anuario Estadístico y Memorias de PEMEX.

Si consideramos las cifras en el período de 1950 a ---- 1975\*, tendremos que la tasa promedio anual de crecimiento de -- la producción total de crudo fue de 5.6 %, la del petróleo y -- condensado del 5.2 y la de los líquidos de absorción del 13.2.- A mediano plazo, es decir durante los años de 1960-1975, las -- cifras correspondientes en el mismo orden serían: 6.8 %, 6.7 y 8.4. A corto plazo, es decir durante el período comprendido -- entre los años de 1971 y 1975, las cifras crecieron a un ritmo -- del 13.5 % para la producción total, del 13.8 para el petróleo -- y condensados, de 11.2 para los líquidos de absorción. Estas -- cifras muestran en épocas recientes una tendencia al crecimien- to, incluso, si comparamos los datos de un año a otro (1974 --- 1975) su apariencia es más clara. Entre esas fechas la produc- ción total se incrementó 23.5 %; el petróleo y condensado en -- 24.7; los líquidos de absorción en 14.9.

El crecimiento de la producción, es resultado de los -- descubrimientos (a mediados de 1972) de mantos petrolíferos en -- las áreas de Reforma Chis. y Samaria Tabasco. A la fecha su -- importancia estriba en su creciente participación en la produc- ción total, que en 1975 alcanza el 40 %, lo que hace un total -- de 323 781 barriles al día\*\*. Detallando la producción de cada campo en 1975 obtenemos lo siguiente:

\* Ver anexo estadístico.

\*\* La producción de estos campos en diciembre de 1975 fue de - 400 130 barriles por día.

Chiapas :	br/d
Cactus (Reforma)	65 016
Sitio grande (Reforma)	73 473
Río Nuevo	769
Nispero (Comalcalco)	5 796

Tabasco :	
Samaria (Canduacán)	142 874
Cunduacán (Cuanduacán)	28 600
Iride (Comalcalco)	7 253
	<hr/>
	323 781

De la totalidad producida en esta región, el primer lugar lo ocupa Samaria con el 44.2 %, el siguiente Sitio grande que participa con el 22.7 y el tercer lugar Cactus con el 20.1

Cabe mencionar en este punto, que el rendimiento por pozo de la zona es en la actualidad de 5 435 barriles; superior en un incremento 4 529 % a la media nacional de 120 barriles.

La producción de gas natural alcanzó en 1975, la cifra de 106.9 millones de barriles, con un promedio diario de 292 939 barriles. Comparando estas cifras con el año anterior se observa un incremento relativo del 5.6 %. Para aclarar cual ha sido el desarrollo de la producción de gas se presentan las siguientes cifras\*:

\* Fuente: Memorias de PEMEX.

Año	Barriles diarios	Total anual Millones de barriles
1971	239 138	87.3
1972	245 405	89.6
1973	251 573	91.8
1974	276 822	101.0
1975	292 939	106.9

En el período tomado como muestra la tasa media de crecimiento fue del 5.2 %, y en el último año las aportaciones más importantes se obtuvieron de la Zona Norte que participó con el 23.0 del total; - de Poza Rica con 8.6 % y de la Zona Sur cuya participación fue de --- 200 370 barriles al día, lo que corresponde al 68.4 % del total.

Haciendo un análisis conjunto de la producción de hidrocarburos que se ha presentado detalladamente en párrafos anteriores. Podemos estructurar los siguientes datos, que muestra cuál ha sido la evolución de la oferta primaria en los últimos años.

	1971 cantidad millones de b.c.	%	1975 cantidad mi- llones de b.c.	%	Tasa media de creci- miento (19 71-1975)
Crudo y condensado	155.9	58.9	261.6	65.2	13.8
Líquidos recuperados	21.3	8.0	32.7	8.2	11.3
Gas natural (conver- tido a su equivalen- te en crudo)	87.3	33.1	106.9	26.6	5.2

Fuente: Memorias de PEMEX.

Los datos presentados muestran que en el período la oferta de hidrocarburos aumentó a una tasa media anual del 10.9 %, -- sin embargo, si calculamos este indicador durante el período ---- 1960-1973 con objeto de compararlo con la demanda de hidrocarburos en esas fechas que fue según el IMP del 7.2 %\*, veremos que-- creció a un ritmo del 4.7 % anual, lo cual explica las importa--- ciones de hidrocarburos en esa época.

La oferta secundaria está compuesta por toda la produc--- ción de la industria petrolera, más las importaciones.

En primer término se analizan los productos petroleros -- más importantes que se refinan en las plantas de PEMEX. El vo-- lumen total procesado en el año de 1975 alcanzó la cifra de ---- 242.2 millones de barriles que comparado con el alcanzado en 1950 de 56.9 barriles, arroja una tasa media de incremento anual del - 5.9 %. A mediano plazo, es decir comparando la cifra de 1975 con la que se da en 1960 que es de 104.1 millones de barriles, el rit-- mo de crecimiento es de 5.7 %. A corto plazo, el volumen procesa-- do alcanzó 183.7 millones de barriles, la tasa de crecimiento fue de 7.1 %, lo cual se obtiene como resultado de las importantes in-- versiones que en este sector ha realizado el Estado. Comparando-- el incremento en relación con el del año anterior, es decir con -

\* Vol. II Serie Energéticos, cuadro III. 3.

1974 en que fue de 234.2 millones, se observa que el incremento fue de 3.4 %, lo cual es menos de la mitad de la tasa de crecimiento que arroja el último período.

La estructura de la oferta de los productos petroleros más importantes ha variado de acuerdo a las necesidades de la estructura económica del país. La siguiente información muestra cuál ha sido la participación porcentual respecto al volumen total procesado de productos petroleros en diferentes etapas\*:

	1950	1960	1971	1975
	%	%	%	%
Gas licuado	0.9	3.7	7.4	7.7
Gasolinas	20.1	25.8	28.6	27.8
Kerosinas	7.5	10.3	8.1	7.5
Diesel	9.3	12.5	16.4	22.9
Combustóleos	56.8	40.5	25.0	27.0
Asfaltos	1.4	1.8	4.9	1.7
Lubricantes y grasas	0.4	1.0	1.1	1.2
Parafinas	0.1	0.3	0.2	0.2
Otros	3.5	4.1	6.3	4.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

La variación más importante se da en los combustóleos, que de 1950, fecha en que dominaba completamente la producción petrolera con el 56.8 % del volumen procesado, en 1975 decrece al 27.0 %, con lo cual, sin dejar de ser importante pasa a ocu-

\* Fuente: Anuarios y Memorias de PEMEX.

par el segundo lugar en importancia dentro de la totalidad. Actualmente el más importante lo ocupa el procesamiento de gasolinas, que de ocupar en 1950 al 20.1 % del volumen total pasa a 27 en el año de 1975.

Después de las gasolinas y combustibles, el siguiente lugar corresponden al Diesel (no se debe olvidar que este artículo es ampliamente consumido en la industria y en el transporte\*), que de participar con el 9.3 % de lo procesado en 1950, pasa al 27.9 % en 1975. Esta variación, es la más espectacular del conjunto, y muestra con claridad una tendencia al aumento de la producción.

Analizando el desarrollo de estos productos según su crecimiento, llegamos a las siguientes conclusiones: en los últimos 25 años, el producto que ha mantenido la mayor tasa de incremento medio anual es el gas licuado con un ritmo del 15.2 %, el siguiente lo ocupa los lubricantes y grasas\*\* con una tasa del 11.3, el tercer lugar lo ocupa la producción de Diesel que crece 9.8 %.

A mediano plazo, es decir, entre los años de 1960 y 1975, el panorama varía sensiblemente, el crecimiento más importante se da, al igual que en el período largo, en el gas licua-

\* Este sector consumió en 1973 el 31 % del total.

\*\* Su volumen dentro del total es insignificante.

do, sólo que esta vez con un ritmo del 11.0 % que es menor, el siguiente lugar lo ocupa el Diesel con una tasa del 10.1 y el -- tercero los lubricantes y grasas con el 7.1. Como se observa, -- de la misma manera que a largo plazo, en este período figuran -- los mismos artículos, sólo que uno ha tomado el lugar del otro -- a pesar de lo cual en los dos casos el ritmo de crecimiento fue menor.

A corto plazo, durante el período entre 1971 y 1975, se observan algunos cambios que dan lugar a conclusiones importantes. En primer lugar se encuentra el diesel con una tasa media-anual del 16.3 %, lo cual muestra un espectacular incremento en su producción, el siguiente lo ocupa nuevamente los lubricantes y grasas que crecieron a un ritmo del 10.9 %, y el tercer lugar los combustóleos que durante el período crecieron a una tasa del 9.2 %. Cabe mencionar a los asfaltos por ser en el período, el único artículo que decreció en su producción a un ritmo de ---- 21.4 %.

Las siguientes cifras muestran la tasa media de incremento anual de todos los productos durante los diferentes períodos.

---

	1950-1975	1960-1975	1971-1975
Volumen total procesado	5.9	5.7	7.1
Gas licuado	15.2	11.0	8.4
Gasolinas	7.3	6.3	6.4
Kerosinas	6.0	3.6	5.3
Diesel	9.8	10.1	16.3
Combustóleos	2.9	2.9	9.2
Asfaltos	6.8	5.3	21.4
Lubricantes y grasas	11.3	7.1	10.9
Parafinas	7.9	3.7	1.4

---

Si conjuntamos la información que arroja la estructura - relativa al volumen total procesado, con la obtenida con las tasas medias de incremento anual, observamos que en los dos casos - destaca el diesel y los combustóleos; los dos artículos por la - importancia del volumen de que son objetos de procesamientos; y - los dos (el combustóleo en el último período), por la importan- - cia de su crecimiento anual en relación a los demás artículos, - incluso al del volumen total de lo procesado durante los diferen- - tes períodos.

#### PETROQUIMICA BASICA

En 1961, PEMEX inicia el desarrollo de la petroquímica - básica, y en la actualidad comprende la elaboración de aproxima- - damente 200 artículos que son utilizados como materia prima en -

la petroquímica secundaria a cargo del sector privado. Para dar una idea de su desarrollo, se presentan los siguientes datos referentes al total de su producción en los últimos años\*:

	Producción (toneladas métricas )	Producción de incremento
1971	1 939 120	21.7**
1972	2 253 693	10.7
1973	2 649 775	14.2
1974	2 977 785	12.4
1975	3 634 910	22.1

Durante el período considerado, la tasa media de incremento anual de la producción petroquímica básica fue de 14.8 %, la -- cual es inferior a la que se muestra en el último año respecto a-- 1974 que es de 22.1. Respecto a 1971 el incremento es de 73.5 %.- Cabe mencionar que el valor de la producción en 1975 fue de 5 766. 2 millones de pesos que comparados con la cifra de 1974 de 4 606.7 millones, representa un incremento del 25.2 %\*\*\*. Este notable incremento se debe a que en 1975 entraron en operación 3 plantas, -- una en Cd. PEMEX Tabasco, otra en Ciudad Madero, Tamps., y otra en Cactus, Chis.

\* Fuente: Memorias de PEMEX.

\*\* Respecto a 1970, que alcanzó 1 721 080 toneladas métricas.

\*\*\* En 1973 el valor de la producción fue de 2 648.4 millones. El incremento relativo de 1974 respecto a 1973 fue del 74 %.

Por el volumen de los artículos de la petroquímica básica producida, el anhídrido carbónico es el más importante, debido a que representa el 30.0 % del volumen total; el siguiente lugar lo ocupa la producción de amoníaco que participa con el 22.0 el tercero corresponde al etano con el 8.9. En cuanto al incremento relativo a la producción del año anterior (1974), el más espectacular se da en la producción de amoníaco con un crecimiento del 52.5; el siguiente lugar lo ocupa la producción de azufre que aumentó 40.82, y el tercero en el alquilarilo pesado con un incremento de 35.63.

Podemos obtener un indicador más que permite destacar a los artículos de la petroquímica básica más importante. Del valor total de la producción petroquímica, el polietileno baja densidad participa con el 16.4 % que equivale a 943 millones de pesos; el etileno con el 11.1 que representa 639 y el amoníaco con el 7.3, que en pesos equivale a 423 millones.

En las siguientes regiones se localizan las plantas petroleras más importantes del país: Atzacapotzalco, D. F., Ciudad Madero, Tam., Minatitlán, Ver., Reynosa, Tamps., y Salamanca, - Gto. En 1975 la capacidad de destilación primaria en las plantas de estas regiones, alcanzó la cifra de 740 500 barriles por día. Los siguientes datos muestran la participación porcentual en esta cifra de cada zona:

	%
Atzacapotzalco, D. F.	20
Ciudad Madero, Tamps.	23
Minatitlán, Ver.	25.2
Poza Rica, Ver.	2.2
Reynosa, Tamps.	1.2
Salamanca, Gto.	28.4
Total	100.0

La importante participación de la Refinería de Salamanca en la capacidad nominal de destilación primaria, se debe a la -- terminación en este año, de obras que aumentarán su proceso en -- 60 000 barriles al día\*.

La siguiente refinería en importancia es la de Minati--- tlán, con una capacidad nominal de destilación primaria de 188 5 00 barriles al día, cifra que fue alcanzada por la ampliación de su capacidad en 25 000 barriles diarios, a finales del año en -- cuestión.

Analizando el desarrollo de la capacidad nominal de cru- dos y y líquidos extraídos del gas natural, se observa que en el lapso de tiempo comprendido entre los años de 1960 y 1975 la ta- sa media anual de crecimiento ha sido del 4.4 %. Sin embargo, - considerando los años entre 1971 y 1975 este mismo indicador --- arroja una cifra del 7.3 %, lo cual muestra la política por el - incremento de la capacidad de refinación impulsada por PEMEX. -

\* La capacidad nominal es de 210 000 barriles al día. El pro- ceso se incrementó de 13 000 a 180 000 barriles, lo cual --- muestra una diferencia aprovechable, que según los planes de PEMEX será cuando se concluya ciertos proyectos.

Las siguientes cifras muestran la evolución de la capacidad nominal de refinación en este período\*.

	Miles de barriles por día	Incremento en %
1971	592.0	
1972	625.0	5.6
1973	760.0	21.6
1974	760.0	-
1975	785.0	3.3

Comparando la capacidad nominal de refinación de crudos y líquidos extraídos del gas natural, contra la producción (estas cifras se mencionan en párrafos anteriores), se observa una -- importante diferencia a favor de esta, lo cual ha obligado a últimas fechas el impulso a las exportaciones de crudo, favorecidos -- por la coyuntura del mercado internacional del petróleo.

#### RESERVAS

En el año de 1975 las reservas totales de hidrocarburos alcanzaron la cifra de 6 338.3 millones de barriles, de los -- cuales el 54.1 % eran de aceite, el 8.2 % de condensado y el 37.6% de gas seco. De la totalidad de aceite que alcanzó la cifra de -- 3 431.1 millones de barriles, el 46 % se localizan en el departamento de Poza Rica, Veracruz, y el 44.4 % en la Zona Sur. De los

\* Fuente: Memorias de PEMEX. 1975. En 1976 las reservas fueron de 11 160 millones de barriles.

condensados que en total alcanzan la cifra de 522.4 millones de barriles, el 47.4 % se localizan en la Zona Sur y el 24.7 % en Poza Rica. Del total de gas seco que era en esta fecha de 2 384.7 millones de barriles, el 40.7 % se encuentra en la Zona Sur y el 32.6 % en la Zona Norte.

Los siguientes datos muestran cuál ha sido la evolución de las reservas probadas en los últimos años.

	Millones de barriles	Incremento *
1971	5 428.3	
1972	5 387.8	- 0.7
1973	5 431.7	0.8
1974	5 773.5	6.3
1975	6 338.3	9.8

El incremento de las reservas entre los años de 1971 y --- 1976 fué superior al 16 %, con el impulso mayor en el último año - en que el aumento fué de 564.9 millones de barriles\*. La importancia de esta cifra se refleja en el crecimiento de la relación entre las reservas y la producción, que en este año señala que la duración de los hidrocarburos se extiende hasta 15.8 años.

#### COMERCIO

Entre los años de 1960 - 1970 las exportaciones totales de hidrocarburos se incrementaron a una tasa media anual del 1.8 %, - en tanto que las importaciones al 8.1 %. De las exportaciones, --

\* En 1976 el incremento fué de 74.0 %.

\*\* Para 1976 (respecto a 1971) el incremento fué de 200 %; en el año fué de 4661.70 millones de barriles, y la duración de las reservas es por 25 años.

los productos con mayor peso dentro del total, fueron el combustible, el gas natural y el crudo que el último año del período representaban el 39.6 %, el 37.7 y el 16.3, respectivamente. La diferencia se distribuye en menores porciones entre otros productos.

En esas mismas fechas, de las importaciones, los productos con mayor incremento fueron, la turbosina que creció a un ritmo del 67.4; el diesel a una tasa del 19.7 y el combustible al 13.4. Para entender de manera más objetiva en que forma evolucionó la estructura de las importaciones, se muestran los siguientes datos que representan los extremos del período\*\*.

	1960	1970
	%	%
Gasolinas	34.51	15.47
Kerosinas	1.54	0.34
Gas licuado	22.55	22.26
Turbosinas	0.01	0.57
Diesel	4.58	6.51
Combustible	8.89	12.04
Gas natural	21.82	7.50
Total	100.00	100.00

Se puede afirmar que la etapa comprendida entre los años considerados como muestran, existe una relativa estabilidad en los precios del mercado internacional del petróleo, incluso las-

\* Fuente: IMP. En el período 1960-1972 las importaciones crecieron a una tasa medio anual del 13.2 %.

\*\* El crudo no representó cantidades importantes en los extremos del período, por lo que no es comparable .

recesiones cíclicas del sistema capitalista son amortiguadas por las guerras (sobre todo la de Vietnam) que impulsa el imperialismo. Sin embargo, a partir de 1971 y como resultado de diversos factores que ocurren en el ámbito internacional y nacional\*, el panorama comercial del país sufre modificaciones importantes, sobre todo en la estructuración tanto de las importaciones como de las exportaciones. En cuanto a las primeras, la evolución se da durante el período comprendido entre los años de 1971 y 1975 de las siguientes maneras\*\*:

	1971		1975	
	Millones de pesos	%	Millones de pesos	%
Gas licuado	378.2	33.7	682.0	16.3
Gasolinas	214.9	19.1	1 100.0	26.3
Kerosinas	32.7	2.9	21.6	0.5
Diesel	195.8	17.4	616.3	14.7
Grasas y lubricantes	39.7	3.5	149.7	3.6
Asfaltos	6.7	0.6	11.9	0.3
Residuos y combustóleos	78.2	6.8	880.8	21.0
Crudo	15.4	1.4	-	-
Otros	166.5	14.6	724.0	17.3
Total	1 137.0	100.0	4 187.0	100.0

La presentación de las cifras es a precios corrientes por lo cual estamos concientes de que llevan implícita a la inflación que azota a nuestro país, que en el período es sumamente importante. No obstante, son indicadores que permiten obtener una idea -

\* La actividad de la OPEP y el descubrimiento de yacimientos petrolíferos en México.

\*\* Fuente : Memorias de PEMEX y Anuario de Comercio Exterior.

clara sobre el estado de nuestro comercio exterior. Entre esas fechas, la tasa media anual de crecimiento del total de las importancias es del 38.5 %, de ellas, los residuos y combustó---leos ocupan con un ritmo del 83.2 el primer lugar en crecimiento, el segundo corresponde a las gasolinas con una tasa del 50.4, y el siguiente las grasas y lubricantes con 39.4.

Cabe señalar, con objeto de hacer coincidir la importancia de este indicador con la participación de los productos en relación al valor total de las importaciones, que las --gasolinas con 1 100.7 millones de pesos participan con el 26.3% del total, el segundo lugar es de los combustóleos y residuos --con 880.8 y el 21.0 del total, el tercero es del gas licuado --con 683.0 que equivalen al 16.3

En relación a las exportaciones de productos petro---líferos y petroquímicos básicos, dada la composición estructural en el período 1971-1975\* su análisis presenta algunas dificultades, debido por ejemplo, a que el gas licuado carece absolutamente de importancia y sólo figura en el período final; o los asfaltos y combustóleos, que de ser en los tres primeros --años del período objetos de importación, dejan de serlo en los últimos; o del crudo, que de exportarse, por razones coyunturales pasa a importarse, incluso su peso es tan importante que se

\* Dicha información se presenta en el anexo estadístico.

transforma en un elemento vital para el conjunto de nuestras relaciones comerciales. Precisamente es este producto\*, el que permite que durante el período, el total de las exportaciones acuse -- una tasa media anual de crecimiento del 91.8 %, y que de 1974 a 1975 el incremento sea de 251.4. Este mismo panorama observado a través de los volúmenes en los mismos años, señala que en 1974 se exportaron 5 804 179 barriles de crudo, con lo cual se obtiene un promedio diario de 15 902 barriles; en el siguiente ascendió a -- 38 310 950 lo que da un promedio de 104 962 barriles. Una idea -- más incluso por la actualidad, que nos permite precisar la importancia del petróleo en nuestra balanza comercial la obtenemos comparando las cifras del primer trimestre de 1975 y las del mismo período en 1976\*\*. En ese período las exportaciones del petróleo aumentaron en 193 %, pasando de 460 millones de pesos a 1 350 en 1976. El incremento es de 890 millones de pesos que representa -- 57.1 % del que sufrieron la totalidad de las exportaciones en el período\*\*\*.

#### FINANZAS

En el período comprendido entre los años de 1971 a 1975, los ingresos de PEMEX pasaron de 21 551.2 millones de pesos

\* En relación al valor total de las exportaciones, el aumento del crudo es de 1974 a 1975 del 610 %.

\*\* Esto se comenta con más detalle en un apartado anterior.

\*\*\* Banco de México, Indicadores Económicos de mayo.

a 55 146.1, con un incremento medio anual del 26.5 %. Las siguientes cifras nos muestran la composición relativa de los recursos del organismo y la tasa de incremento medio anual de sus componentes.

	1971	1975	Tasa media de
	%	%	incremento anual
Recursos propios	70.2	67.81	25.4
Recursos extraordinarios	6.8	3.07	3.5
Financiamientos	23.0	29.12	34.1
Total	100.0	100.00	

De las cifras expuestas se observan dos hechos sumamente importantes, por una parte una disminución relativa de los recursos de la empresa, y por otra, el aumento de los financiamientos, que muestran un crecimiento medio anual del 34.1 %. Observando el último renglón de 1974 a 1975, su crecimiento fue del 284 %, pasando de 4 179\* a 16 059.8 millones de pesos, esta cifra está compuesta por los créditos internos que son del orden de 143.98 millones de pesos y los externos de 15 915.8. Cabe destacar por su magnitud, los créditos de mayor importancia obtenidos por PEMEX en el último año. El primero por el Chase-Manhattan Bank de 4 750 millones de pesos, o sea casi del 30 % de la totalidad; el siguiente en importancia es el contratado con la Kuhn Loeb Co., y First Boston Ltd (Europe) que fue de --

\* Informe 18 de marzo de 1975.

1 687.5 que equivale al 10.5 del total; el siguiente en importancia es el del Singer and Friendlander Ltd que fue de 950, o sea el 6.0 del total.

El siguiente cuadro da una idea sobre la composición relativa de los egresos de PEMEX en 1975 \*.

	1975	
	millones de pesos	%
Gastos de operación	24 436.2	46.97
Liquidación de pasivos	4 051.7	7.79
Inversiones	10 997.2	21.14
Impuestos	8 401.7	16.15
Operaciones ajenas	4 133.5	7.95
Total	52 020.4	100.00

Fuera de los gastos de operación que comprende a los salarios, importaciones de maquinarias, mercancías para reventa y que representa el valor de mayor importancia relativa al total de los egresos, los renglones más importantes se refieren a la inversión y a los impuestos.

La inversión ha crecido durante el período considerado como muestra, a una tasa media anual del 32 %, pasando de 4 604 millones de pesos en 1971 a 13 981 en 1975\*\*.

\* Fuente: Memorias de PEMEX.

\*\* En últimos años se tomó la costumbre de reportar parte de la inversión dentro de los gastos de operación, con objeto de amortizarlos según sea o no exitosa la inversión, la cifra reportada se muestra en el anexo estadístico.

La inversión, la composición relativa y la tasa media de crecimiento anual de sus renglones más importantes se muestra - en los siguientes datos:

Tipo de inversión	1971 %	1975 %	tasa media de incremento anual
Obras	45.0	63.9	44.0
Perforación de pozos	45.5	27.1	15.8
Adquisiciones capitalizables	2.5	9.0	31.0
T o t a l	100.0	100.0	

Las obras se refieren a la construcción de plantas e - instalaciones que tienen por objeto fortalecer la infraestructura - de la industria petrolera. En este renglón se da el incremento me- dio más importante de las inversiones, alcanzando un ritmo del ---- 44. %. La siguiente cifra que destaca, es la de perforación de po- zos que decrece como parte de la composición del total, incluso --- su tasa media de incremento es la de mejor magnitud con ritmo del - 15.8 %, mostrando en el mismo sentido un decremento de la actividad

Otro punto importante dentro de los egresos, se debe a la participación de los impuestos, que entre los años de 1971 y 197 5 crecen a una tasa media anual del 44.7% pasando de 1 917 millo-- nes de pesos en el primer año, a 8 401.7 en el segundo. Cabe men-

cionar al respecto el incremento por este concepto, que en el último año fue superior en 4 227.7 millones respecto del año anterior. Esto se debe a cambios recientes en la estructura fiscal, que el primero de enero de 1975 se modificaron de la siguiente manera: El impuesto sobre ventas de productos petroleros subió de 12 % a 16; el de petroquímico varió de 7.8 % a 12; las ventas al crudo de exportación se gravaron con un impuesto del 50 %.

#### ELECTRICIDAD

El sector eléctrico genera aproximadamente el 6 % de la energía primaria; y prácticamente todo su panorama lo dominan -- dos empresas paraestatales: La Comisión Federal de Electricidad y la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, S. A. (esta última en liquidación desde 1973). Al margen de ellas, se da una generación por el servicio privado que tiende a decrecer, sin embargo, en 1973 su participación era del 10 % del Total\*.

Durante el período comprendido entre los años de 1962 -- a 1975 la capacidad instalada en plantas generadoras de energía eléctrica crece a una tasa media anual del 9.9 %. Dentro del total, el desarrollo de las plantas termoeléctricas que funcionan a partir de unidades de combustión interna de vapor o geotérmicas, acusa el mayor desarrollo a un ritmo de crecimiento del ---

\* IMP.

11.9 %; las hidroeléctricas se desarrollan a una tasa del 7.7.-- En el período corto, es decir entre los años de 1971 y 1975, el panorama se muestra con las mismas características pero acentuado, la tasa media anual de crecimiento de la capacidad total --- se desarrolla a un ritmo del 10.59 %, dentro de ella, las termoeléctricas se desarrollan a un ritmo de 14.8 % y las hidroeléctricas al 5.8. Las siguientes cifras ilustran la evolución en megawatts y en relativo la capacidad instalada en las plantas -- eléctricas durante el período\*.

Año	HIDROELECTRICAS		TERMoeLECTRICAS		Total
	Mw	%	Mw	%	
1971	3 273	49.8	3 297	50.2	6 570
1972	3 267	46.8	3 716	53.2	6 983
1973	3 494	45.0	4 269	55.0	7 763
1974	3 521	41.8	4 900	58.0	8 421
1975	4 100	41.7	5 730	58.3	9 830

Estas cifras muestran la tendencia creciente de la industria eléctrica para desarrollarse en base a las plantas termoeléctricas, sobre ello cabe mencionar la diferencia entre los costos por generación neta en uno y otro tipos de planta. En el período comprendido entre los años de 1962-1973 cada kwh generado en una planta hidroeléctrica costaba 1.59 centavos, en tanto que en las plantas termoeléctricas el costo fue de 9.28.

\* Fuente: COITEG y CFE.

En el período comprendido entre los años de 1962 y 1975-- la generación de energía se incrementó a una tasa media anual -- del 10.6 %; en el período corto, es decir entre 1971 y 1975 es-- te mismo indicador fue del 7.8 %, pasando de 27 591 Gwm, en el-- primer año a 37 200 en 1975\*. Las siguientes cifras muestran -- la evolución de la estructura que compone la generación bruta -- de energía entre los años de 1965 y 1975\*\*.

	1965	1975
Hidroeléctrica	58.6	36.7
Termoeléctrica	41.4	63.3
. Vapor	38.6	51.8
. Combustión interna	2.8	10.1
. Geotermia	-	1.4
Total	100.0	100.0

Los datos expuestos confirman la tendencia al incremen-- to de las termoeléctricas, no obstante, es importante señalar -- la reciente aparición dentro de ellas, de la planta geotérmica-- de Cerro Prieto, que aunque participó con una pequeña cantidad-- (520 gwh) constituye en si una experiencia importante dentro de-- la industria eléctrica.

Se debe señalar adicionalmente a la energía generada por la industria eléctrica, aquélla que se importa con objeto de re-

\* La generación bruta de energía en 1975 fue de 40 880 gwh, pa-- ra obtener una aproximación de la neta, le restamos el por-- centaje de energía perdida en 1974 que fue del 9.9 %.

\*\* CFE.

resolver los problemas que plantea la demanda, que de ser en 1962 el 4.1 % de la totalidad en el sistema eléctrico, disminuye hasta el 1 % en 1974. Cabe mencionar que la energía comprada es - importada de Estados Unidos y que adicionada a la generada por la industria, se obtiene el total de la que se distribuye\*. Al respecto se menciona el siguiente cuadro que muestra cuál ha -- sido la estructura del destino de la electricidad en los últimos años\*\*:

Año	Ventas de energía gwh	%	Energía no facturada gwh	%	Energía perdida gwh	%	Total gwh	%
1971	23 708	85.4	250	0.9	3 803	13.7	27 761	100
1972	26 421	86.1	194	0.6	4 083	13.3	30 698	100
1973	29 033	86.8	267	0.8	4 156	12.4	33 456	100
1974	32 152	90.5	185	0.5	3 197	9.0	35 534	100

De estos datos, lo más importantes es destacar a la energía perdida, que muestra un alto nivel relativo a la que se da - en otros países; por ejemplo, en 1974 en Estados Unidos, este -- concepto alcanzó el 6.5 % de la totalidad producida por las empresas privadas.

\* En el anexo estadístico se detallan estas cifras.

\*\* Fuente: COTEG.

PRECIOS DE LA ENERGIA ELECTRICA

En párrafos anteriores, en donde se menciona el consumo de energía secundaria, se dice que del total de la utilizada en 1973 el sector industrial consumió el 56.4 %, en tanto que el doméstico el 16.3. También se señala la tendencia decreciente en los países subdesarrollados del consumo de energía eléctrica en este último sector y su crecimiento en la industria. En nuestro país, la tasa de desarrollo en porciento de las ventas del servicio doméstico, ha disminuido del 13.4 % del total en 1963, al 11.9 en 1974. Sin embargo, esta tendencia no se refleja en el mismo sentido en la distribución de los precios que soporta cada uno de los servicios que proporciona el sector eléctrico, para ellos mostramos una clasificación económica de las ventas elaborado por el COTEG, que señala los precios medios en centavos por kwh, según sea objeto de insumo o consumo, entre los años de 1962-1973 y su incremento con el cambio de tarifas en 1974. Cabe mencionar al respecto que la última modificación a dichas tarifas se fijó en agosto de 1975, sin embargo, no se menciona aquí debido a que no se conoce el método por medio del cual el organismo citado elaboró los precios medios de cada una de ellas.

	¢ por kwh	
	1962 - 1973	1974
Para consumo	33.9	41.1
. Doméstico (TI-TIA)	42.6	52.8
. Público (T5-T6)	14.1	14.8
Para insumo	22.8	29.6
. Agricultura (T9)	16.2	15.6
. Minería (T11)	16.7	17.2
. Comercio e industria (T2-T3-T8)	26.8	32.3
. Grandes industrias(C.E.)	10.5	-
. Molinos de nixtamal (T4)	16.8	12.8
Temporal y reventa (T7-T10)	20.2	22.6

Considerando cada sector relativo al doméstico y este como 100 %, tanto en el período como en el año citado, el precio -- que paga el comercio y la industria por cada kwh consumido fue el 62.9 en el período y en 1974 decrece al 61.2; el riego agrícola -- representó el 53.5 en el período, aumentando al 56.1 en 1974; el consumo público de 33.1 pasa a 28.0.

Analizando en función del incremento de los promedios de los precios durante el período, en relación a 1974, la tarifa del sector doméstico, cambia en 23.9 %, con lo cual sufre el mayor -- cambio de todas; el siguiente lugar corresponde a las tarifas del comercio y la industria, que se incrementaron en 20.5.

Fundamentalmente, es importante señalar una clasificación especial que hace el COTEG de los precios medios en centavos por-

Kwh. Dice que la energía para satisfacer necesidades propias -- (servicio doméstico) cambió de 1962-1973 a 1974 de 42.6 a 52.8,- y que el precio de la que se utiliza para producir bienes y servicios para la comunidad cambió de 23.9 centavos por Kwh a 27.9. El primer caso, como se mencionó, el incremento fue del 23.9 %,- en el segundo sólo creció 16.7 %.

#### FINANZAS

Los recursos de la empresa están compuestos por los propios, más las aportaciones tanto del gobierno federal como de -- particulares y gobiernos estatales y municipales, más los financiamientos.

Los recursos propios tienen su origen en las operaciones naturales de la empresa, así, los ingresos de operación que se - obtuvieron en el año de 1974 fueron de 9 637 millones de pesos,- es decir, 26 % mayor que en 1973 que fue de 7 654. Este impor-- tante crecimiento es el resultado de la modificación de las tarifas eléctricas que se mencionó en párrafos anteriores.

Como contrapartida a los ingresos, en 1974 los egresos - fueron 11 010 millones de pesos, o sea 40 % más de las erogacio-- nes habidas en 1973 en que se alcanzaron la cifra de 7 864.

Conjuntando el análisis de los ingresos y egresos de operación, tenemos que en los dos años el estado de resultados arroja un déficit neto, en 1973 de 210 millones de pesos, lo cual es un 12 % del remanente neto de la operación; en 1974 el monto es de 1 382, superior al remanente de operación (que fue de 1 011 - millones de pesos) en 136.7.

Las siguientes cifras detallan los conceptos que se han manejado al momento.

(Millones de pesos)

Año	Ingresos de operación	Egresos de operación	Remanente neto de operación
1970	5 459	4 913	546
1971	5 976	5 617	359
1972	6 678	6 553	125
1973	7 654	7 864	- 210
1974	9 637	11 019	- 1 382

FUENTE: COTEG.

La situación que se muestra en estas cifras, es el resultado de la política mantenida en los últimos años por concepto - de ingresos y egresos. En el período comprendido entre los ---- años de 1962 a 1974, los primeros se incrementaron a una tasa -- media anual de crecimiento del 12 %, mientras los egresos se -- mantuvieron a un ritmo del 15.

Dentro del total de los recursos, los financiamientos -- constituyen el renglón de mayor importancia. Así en 1974 alcanzaron la cifra de 6 454 millones de pesos lo cual constituye el 80 % de la totalidad; en 1973 esta cifra fue de 5 060 millones -- de pesos lo cual es el 70 de los recursos totales. De un año a otro el renglón objeto de análisis crece 27.5, que es correlativo al espectacular crecimiento de los egresos (40 % ) durante -- las mismas fechas. Las siguientes cifras muestran en millones -- de pesos y en referencia a la totalidad de los recursos la evolución de los financiamientos en los últimos años.

Año	Financiamientos millones de pesos	% al total de los recursos
1970	2 224	49
1971	2 564	54
1972	2 430	53
1973	5 060	70
1974	6 454	80

FUENTE: COTEG.

Si consideramos el período comprendido entre los años de 1962 y 1974, la tasa media anual de crecimiento es del 16 %, en ese mismo período el promedio de la participación de los financiamientos respecto a los recursos ha sido del 54.

En relación a la aplicación de los recursos, en el año de 1973 las inversiones en activos fijos representaron el papel más relevante alcanzando el 86 % del total sin embargo, para 1974 esta relación sobrepasa incluso a la captación de recursos, representando el 106. Este renglón justifica en cierta proporción el déficit neto habido en los últimos años en la industria. Otro indicador que puede dar una idea acerca de la aplicación de los recursos en el período de muestra es el porcentaje promedio de las inversiones que entre los años de 1963-1974 fue el 91 del total.

#### PRODUCCION Y RESERVAS CARBONIFERAS

Según el IMP, el carbón participó en el año de 1973 con el 3.3 % de la totalidad del consumo primario de energéticos. Esta cifra representa una fracción de la producción total del carbón mineral que alcanza la cifra de 4 253 miles de toneladas.

Sin embargo, para ubicar la relación que existe entre el sector carbonífero y el energético, es necesario ampliar las referencias sobre el primero, así como su evolución del marco económico .

De 1971 a 1975 la producción de carbón "todo uno", es - decir, tal como sale de las minas, ha crecido a una tasa media-anual del 9.4 %, pasando de 3.5 millones de toneladas en el primer año del período citado, a 5.0 millones de toneladas en --- 1975.

La estructura relativa que compone el consumo de carbón mineral durante el período, se muestra en las siguientes ci---fras:

	1971	1975
	%	%
a) Siderúrgica	84.0	83.7
b) Minero-metalúrgica	14.0	14.2
c) Eléctrica	2.0	2.1
Total	100.0	100.0

Fuente: Comisión de energéticos.

Como se observa, prácticamente la estructura ha permanecido es-tática, sin embargo, la tasa media de crecimiento anual del consumo de cada renglón manifiesta algunas características compara- bles con el equivalente en la producción. Así el indicador mencionado de la siderurgia creció a un ritmo del 7.6 %; el de la- industria minero-metalúrgica 8.2 y el de la eléctrica 8.5. El- global se incremento a un ritmo del 7.7 %.

Sin embargo, durante el año de 1975 el consumo nacional de carbón disminuyó un 3.0 % en relación a 1974; el de la indus

tria siderúrgica disminuyó en 2.5; el de la rama minero-metalúrgica utilizó 3 menos; el del sector eléctrico decreció en 13.3.

Las siguientes cifras en miles de toneladas mues---tra la evolución del consumo de cada rama durante el período de análisis.

	1971	1972	1973	1974	1975
Consumo de carbón mineral	4 315	4 949	5 532	5 991	5 822
. Siderurgia	3 626	4 146	4 640	5 000	4 875
. Minero-metalúrgica	604	630	770	855	829
. Eléctrica	85	110	115	136	118

Fuente: Comisión de Energéticos.

En párrafos anteriores se mencionaron algunos indicadores sobre la producción de carbón, sin embargo, solo en condiciones especiales se utiliza de manera directa, es decir " todo uno " como insumo en cualquiera de las ramas que lo consumen. Contrariamente es sujeto a un proceso de lavado, debido a que en las condiciones iniciales de explotación se obtienen con cierto grado de impurezas. Después de este proceso en el que pierde una proporción importante de su peso ( se requiere 2.119 toneladas de carbón " todo uno " para obtener 1 tonelada de lavado ), a la vez que modifica sus características físicas, se transforma en un insumo de cualidades más aptas sobre todo para las industrias siderúrgicas y minero - metalúrgicas.

La disponibilidad de carbón mineral lavado ha crecido durante el período comprendido entre los años de 1971 y 1975 a una tasa media de crecimiento del 10.0 %, pasando en el primer año de 2.2 millones de toneladas a 3.3 millones en 1975. Sin embargo, la disponibilidad está compuesta por dos renglones; la que se obtiene del procesamiento dentro del país, y la que se importa como complemento para abastecer las necesidades internas de consumo. Los siguientes datos muestran la disponibilidad total así como la participación de los renglones que la componen en miles de toneladas.

	1971	1972	1973	1974	1975
Disponibilidad total	2 248	2 431	2 600	3 216	3 293
. Nacional	1 985	2 042	2 409	2 919	2 846
. Importado	263	389	191	297	447

Fuente: Comisión de Energéticos.

Según la tasa media de crecimiento, la producción nacional aumenta a un ritmo del 9.4 % en tanto que la del importado a 14.2. Considerando la relación entre 1974 y 1975, el total de la producción de carbón mineral lavado fue superior en 2.4 % en tanto que las importaciones se elevaron en 50.

Existe otro proceso que es de especial importancia para la industria siderúrgica y del cual se obtiene un producto llamado "coque". Este proceso consiste en el calentamiento del --

carbón mineral, a fin de modificar su estructura y obtener de él un producto de mayor concentración de carbón.

La disponibilidad de coque durante el período considerando como muestra, ha pasado de 1.8 millones de toneladas a 2.2 -- millones en el año de 1975, creciendo a un ritmo promedio de -- 4.4 %. Esta cifra está compuesta por la producción nacional y -- por las compras que se hacen al exterior. La primera creció en -- el período de muestra a una tasa media anual del 7.1 %, en tanto -- que las importaciones decrecieron en 25. Si consideramos las re -- laciones entre la disponibilidad de coque de 1974 a 1975, resul- -- ta que la disponibilidad total de coque disminuyó en 3.9 %, de -- ella la producción nacional creció en 1, en tanto que las impor- -- taciones se reducen en 50.

Como se menciona en párrafos anteriores, el uso del car- -- bón mineral como energético representó una fracción sumamente -- pequeña del total, incluso de 1975 a 1974 hay una disminución -- del 13.2 %, pasando de 136 000 toneladas en 1974 a 118 000 en -- 1975. Si observamos la relación de lo que se consumió respecto -- al total, en ese caso, también disminuye pasando de 2.2 % en --- 1974 a 2.0 % en 1975.

Cabe mencionar al respecto, que existe en operación la -- planta termoeléctrica de Nava en el Estado de Coahuila con una --

capacidad instalada de 37 500 Kw., que utiliza el carbón mineral extraído de una mina, propiedad de la Comisión Federal de Electricidad en un lugar llamado Río Escondido y como se mencionó -- produce el 3 % de la totalidad.

En cuanto a las reservas, su cuantificación "in-situ" el 1 de enero de 1974 es como sigue:

Clasificación	total (millones de toneladas)	%
Positivas	389.636	18.79
Posibles	1 546.033	74.56
Probables	137.866	6.65
Total	2 073.535	100.00

Fuente: Comisión de Energéticos.

Considerando el nivel de la producción la fuente citada menciona que nuestras reservas tienen una duración de 64 años.

#### IV. LA POLITICA MUNDIAL DEL PETROLEO

##### 1. MONOPOLIOS PETROLEROS.

En la coyuntura actual del escenario energético, los hidrocarburos soportan el 66 % del consumo mundial; por lo tanto, lo que sucede en este renglón determina la situación conjunta.

Si se desea comprender el turbulento panorama de la política petrolera, es necesario caracterizar la forma en que se han dado las relaciones económicas en esta industria; que en lo que va de su existencia se ha mantenido celosamente como un "coto" bajo control del imperialismo.

Históricamente, el capital monopolista adquirió el poder del petróleo mediante un proceso que ha sido impulsado por los gobiernos de Estados Unidos e Inglaterra. El fin de esta política, ha sido el control de las fuentes petroleras para abastecer el mercado occidental; los medios de que se ha valido han sido las prebendas en el orden fiscal y exenciones al cumplimiento de las leyes antimonopólicas de la legislación norteamericana e inglesa.

Sin embargo, esta es solo una forma de los beneficios obtenidos por ellos. En el año de 1955 los monopolios nor

teamericanos ganaron 1 900 millones de dólares, con lo cual fue suficiente para amortizar el capital que invirtieron\*. En ese mismo año, en Kuwait, las compañías petroleras obtuvieron, en un solo trimestre, una cantidad igual a la que invirtieron en la explotación del petróleo. La misma obra cita que en 1970, los monopolios norteamericanos ganaron 1 161 millones de dólares, con una inversión de 1 466 millones.

Otra fuente\*\*, menciona que en los años de 1973- y 1974, las compañías petroleras tuvieron beneficios por 8 786 y 11878 millones de dólares, con lo que de un año a otro el incremento de los beneficios alcanzó el 35 %. En la misma fecha, del conjunto de las empresas petroleras, aquellas en las que es mayor el aumento de las ganancias son: La Swelly que ganó 44 y 113 millones de dólares respectivamente ( con un incremento de 157 % ); la Getty que de 142 pasó a 281 ( con un incremento de 98 % ); la Standard (indiana) que de 511 pasó a 970 ( con un incremento del 90 % ).

Con estas cifras, se puede entender fácilmente por qué es tan importante el petróleo, y de qué manera se han --

\* Francisco Alonso González, "Historia y Petróleo", Ed. "El Caballito".

\*\* Citado por el periódico "El Día", U. S. News & World, el 18- de abril de 1975, Report No. 7 del 7 de febrero.

visto sometidos al saqueo los países que lo poseen.

Se puede afirmar que la situación del petróleo permaneció en las mismas condiciones hasta que la OPEP entró en actividad; es decir, todo ha sido un proceso en el que paulatinamente los monopolios se han adueñado de las fuentes más importantes de este recurso.

José Luis Ceceña en su Libro " El Imperio del Dólar", - menciona datos que aclaran el grado de control que las compañías - mantienen. A continuación se listan los nombres de las corporaciones más importantes:

- 1.- Standard Oil of New Jersey
- 2.- Gulf Oil
- 3.- Standard Oil of California
- 4.- Mobil Oil Company
- 5.- Texaco Petroleum Company
- 6.- British Petroleum Company (inglesa)
- 7.- Royal Dutch-Shell (anglo-holandesa)

Estas empresas, también conocida como " las siete hermanas ", sin duda por la armonía con que llevan a la práctica sus acuerdos ( lo que las transforma esencialmente en un " super monopolio "), forma parte de la lista de los cien monopolios con mayores recursos de los Estados Unidos. En 1970\*, la Standard Oil -- de N. J. ocupó en esta lista el séptimo lugar ( 19 246 millones de dólares ); la Texaco, el décimo séptimo ( 9 931 millones de -- dólares ); la Gulf Oil, el vigésimo séptimo ( 8 672 millones de dólares ) ; la Mobil Oil, el vigésimo cuarto ( 7 921 millones

\* Fuente: Revista "Fortune" mayo 1971, Citada por J.L. Ceceña.

de dólares ); la Standard Oil of California, el trigésimo primero ( 6 594 millones de dólares ). El conjunto de los capitales de estas empresas representa un 8 %, respecto al total de las cien.

Se debe aclarar que el lugar relativo asignado a dichas empresas, está dado en una lista que comprende compañías de la -- banca, el comercio y la industria. Atendiendo sólo al giro económico en que operan, y haciendo abstracción de su entrelazamiento, con las demás formas del capital, el sitio que ocupan es más importante aún. Así, dentro de las cincuenta empresas industriales con mayores recursos en los Estados Unidos, la Standard Oil de N. Y., ocupa el primer lugar ( también es la empresa que -- obtiene los mayores beneficios por conceptos de utilidades ); --- la Texaco ocupa el tercero; la Gulf Oil el quinto; la Mobil Oil -- el séptimo y la Standard Oil de California el noveno. Como se -- observa, estas empresas se encuentran incluídas entre las 10 mayores de la industria; y si aplicamos colectivamente sus recursos -- en relación al total, tendremos que representa un 25 %, lo que de ellas el grupo de mayor influencia dentro de esta actividad económica.

Con estas cifras, y el entrelazamiento que mantienen, a fin de obtener el mayor beneficio por medio del control del pe-

tróleo, se tendrá un concepto del poder político y económico que pueden ejercer; no sólo en norteamérica, sino en cualquier lugar del mundo en donde se extiendan sus actividades. Por ejemplo,-- en Venezuela en el año de 1968, las empresas extranjeras controlaban el 99 % de la producción; de esta cifra, " las siete her--manas " producían el 83.4 %; en el Medio Oriente, prácticamente la totalidad de las empresas estaban en su poder. Hay que recordar que en esa fecha, esta región producía el 34 % del total --- mundial.

Para nuestros fines, estas cifras precisan cuál fué - alcance del poder de " las siete hermanas "; ellas poseían los - mayores intereses sobre el petróleo en los diez países productores más importantes del mundo\*.

## 2. LA OPEP Y LA CRISIS DEL PETROLEO.

En 1973\*\* se comercializó el 61 % de la producción petrolera; esto representa el 20 % del comercio mundial. Se ---- aprecia esta cifra a su relativa de los años cincuentas, que -- fué de un 5 % solamente. Este notable incremento se debe a que en los últimos años se ha cuadruplicado el precio del petróleo,-- por lo que las naciones exportadoras prefieren venderlo en el --

\* Sin incluir a la URSS.

\*\* Artículo de Eugenio Anguiano en el periódico " Excelsior " - el 31 de diciembre de 1974.

mercado mundial. Cabe mencionar , como un punto más de comparación, que el precio que rige entre los países socialistas -- del COMECON, es de aproximadamente el 50 % del que impera entre los países del mundo occidental.\*

A trasfondo de los datos expuestos en el párrafo anterior, aparece una de las organizaciones más importantes que -- han conmovido al mundo en esta época; la Organización de Países Exportadores de Petróleo ( OPEP ). Este organismo es creado en 1960, por cinco países productores de petróleo. Nace -- de la reducción del precio del crudo, en julio de 1960. El -- objeto es evadir al fisco de los países dueños del petróleo, e impulsar una política de dilapidación y saqueo de los recursos naturales. La indignación ante la felonía, borra las diferencias que existían, sobre todo entre los países árabes, y da -- lugar a la unidad ante la defensa de sus intereses; no obstante su actuación es un proceso que se dá prácticamente hasta el año de 1971, en que acuerdan colectivamente el primer aumento a los precios.

En la actualidad la OPEP está formada por los siguientes países:

\* El 5 de febrero de 1975 el periódico " Excelsior " anuncia que la URSS incrementa sus precios de \$ 3.66 a \$ 5.66 (dólares) por barril a los países del COMECON.

- . Arabia Saudita
- . Argelia
- . Ecuador
- . Emiratos árabes unidos
- . Gabón
- . Indonesia
- . Irán
- . Irak
- . Kuwait
- . Libia
- . Nigeria
- . Qatar
- . Venezuela

El poder de la OPEP reside en el control que -- ejerce sobre la producción mundial de crudo ( aproximadamente -- 55 % del total ). Detallando un poco más; en 1974\*, la produc-- ción fue de 2 870 millones de toneladas, de las cuales los paí-- ses de Medio Oriente participaron con 1 094 ( el conjunto de --- ellos forma la Organización de Países Arabes Productores de Pe-- tróleo OPAEP y todas participan en la OPEP ). La OPAEP, contro-- la 20.9 millones de br/día, de 56 millones que se produjeran en promedio durante el año. Si a esto se le suma 3 de Venezuela, - 2.2 de Nigeria y 1.4 de Indonesia, se entenderá más claramente - lo que puede hacer la OPEP. Hay que agregar el control que ejer-- cen sobre las reservas, que en 1975 alcanzaba el 74.4 % del to-- tal mundial.

A contar de 1971, la actuación de la OPEP se ha mostrado con mayor dinamismo que en los años de su vida anterior esto se debe a un efectivo aprovechamiento de la " crisis energé tica ", que se produce como un problema natural que engendra la-

\* Tomado de un artículo escrito por Hernando Pacheco en el pe-- riódico " El Día " en enero de 1975.

economía capitalista. La crisis de los energéticos es el resultado del consumo irracional de los recursos que origina consecuentemente insuficiencia en el abastecimiento, contra una demanda que crece incontrolada. En otras palabras, dada la economía del mercado y el movimiento anárquico de los individuos, es natural que si en el otro extremo aparece la organización de quienes son poseedores de los recursos ( OPEP ), éstos se impongan fácilmente. Esto confirma la falacia del autocontrol de los precios en el mercado, y da una prueba más, a pesar de " las siete hermanas ", de la imposibilidad de detener el proceso económico .

Posteriormente, con la seguridad de mantener la situación bajo su control, la OPEP ha manejado la problemática en función de sus intereses. En 1973 acuerda aumentar los precios 10 % anualmente; sin embargo, para octubre de ese año, el incremento fue de 70 %, en relación a los vigentes en 1971.- Los precios, entre enero de 1973 y enero de 1974, aumentaron de 2.59 dólares a 11.65 por barril; el salto fue de 400 %.

La historia de la política mundial del petróleo se da en dos etapas; antes de la OPEP y después de ella. Antes, hasta 1970, cuando los monopolios ganaban 0.90 dólares por cada barril extraído; después, cuando los países dueños del petróleo se quedan con 7 dólares, dándose el lujo de ganar más a pesar de

bajar los precios ( en contrapartida incrementan la carga fiscal a los monopolios ).

Ante este nuevo escenario, no dejan de aparecer los apologistas que con actitud puritana lamentan la situación actual; el propio presidente de Estados Unidos, en la Conferencia Mundial de Energía de 1974 celebrada en Detroit, no resiste la tentación de expresar aunque con escaso sentido, las siguientes palabras:- " Cuando las naciones usan sus recursos como armas políticas contra otros, el resultado es el sufrimiento humano ".

Esta manifestación, sólo puede ser interpretada como un lamento, ante el reconocimiento imperativo de la realidad; la crisis de los energéticos significa esencialmente reajuste de las ganancias, y este acto es la acción más dolorosa que el imperialismo está capacitado para asimilar, antes de su extinción.

No se puede dejar de hablar sobre las causas que permitieron la supervivencia de la OPEP. Este organismo nace como una fuerza débil, que va creciendo en poder, y uno de los motivos vitales de su fortalecimiento es precisamente la existencia de " las siete hermanas ". No es que ellas la engendren, simplemente la nutren con sus oleoductos, por si misma difícilmente hubiera alcanzado su actual poderío; sin embargo, con la posesión de una enorme red de distribución en todo el mundo, ven reducidas sus funciones, a la de un administrador que fríamente ejecuta --

las políticas que la OPEP dicta. El Cha de Irán mencionó a propósito: " Con las hermanas controlando todo, ¿ Porqué tratar de hacerlas quebrar, cuando pueden hacer tan bien nuestro trabajo ? ". El secreto de la OPEP reside en haber sabido sortear la contradicción; en haber encontrado los medios para entrelazar sus intereses con los de las corporaciones monopólicas; en haber entendido que el capital no ve más allá de la ganancia, olvidándose con ello, de su propio origen. Ahora " las siete hermanas ", mientras se funden con la OPEP, le son más útiles que a los países que la crearon lo prueba sin lugar a dudas la actitud que asumieron durante el apogeo de la " crisis "; específicamente cuando Arabia Saudita indicó a la ARAMCO, que suspendiera la entrega de petróleo a la Sexta Flota Norteamericana. Ella obedeció sin chistar, con lo que reveló al mundo, que no había ante sí algo más allá de sus intereses. Desde luego, en esta actitud incuban su extinción; a la fecha uno de los métodos por medio del cual los países de la OPEP efectúan el " reciclaje " de sus ganancias, es la nacionalización mediante la compra de las instalaciones de las trasnacionales. En 1976, -- Arabia Saudita ha finalizado un proceso que culmina con la posesión absoluta de la ARAMCO, la más grande de las empresas petroleras del mundo, anteriormente en poder de la Exxon, la Texaco, la Mobil y la Standard Oil de California. Venezuela también implementó este método, y actualmente ha completado la nacionalización de los monopolios que operaban en el país.

En relación a " las siete hermanas ", la OPEP es una -- forma superior de la organización de la industria petrolera, -- mientras aquellas sólo se interesaron por su porvenir privado, -- ésta pretende utilizar su influencia para resolver los proble-- mas que origina la crisis económica mundial. Desde luego, no -- va a lograrlo, por lo menos dentro del marco del capitalismo. -- Para demostrarlo, se debe mencionar cuales son los lineamientos de su política actual, los cuales se concretizan en una declaración firmada por los países miembros, en Argel el 4 de marzo de 1975. Los puntos más destacados del documento son los siguientes:

- a) La OPEP se compromete por la defensa del derecho a -- los precios justos de las materias primas en poder -- de los países subdesarrollados.
- b) La OPEP, toma la posición de los países del tercer -- mundo durante el diálogo entre productores y consumidores propuestos por Francia.
- c) Exaltación de la trayectoria de la OPEP en defensa -- de los precios del petróleo y el derecho en los paí-- ses en desarrollo a formar uniones de productores.
- d) Consideraciones generales sobre la importancia de -- conservar el petróleo como fuente energética mundial
- e) Reiteración del principio de que la inflación no es-- provocada por los precios del petróleo, sino por la-- declinación del dólar.
- f) Necesidad de una masiva transferencia de tecnología-- hacia los países en desarrollo.

El carácter revolucionario de la OPEP, está limitado por su esencia reformista, es decir por su papel redistributivo. La Crisis mundial no la resolverá ni por la vía del crédito a los países en desarrollo, ni con sus inversiones directas, ni con las aportaciones al Fondo Monetario Internacional. Bajo las condiciones prevaecientes, su influencia sólo permite un desahogo temporal de la economía y la profundización de las relaciones capitalistas de producción.

Por su parte, los monopolios han reaccionado de diversas maneras; su actitud va desde el augurio, pasa por la agresión, y finalmente se establece en la búsqueda de fuentes energéticas que substituyan a las que pierdan. Por ejemplo, el First National City Bank dice que los excedentes de los ingresos de la OPEP declinarán y quizá sean deficitarios para 1980; H. Kissinger trató de hacer convenios bilaterales para socabar el poder de la OPEP, también trató de establecer, del lado de las importaciones, precios mínimos supuestamente para garantizar las compras; otra táctica más agresiva, es la oposición a los créditos obtenidos por países que son miembros de la OPEP, como en el caso de los que habían sido aprobados para Ecuador y Nigeria por el BID, en enero de 1975; en lo político instrumentan la tesis de que el incremento de los precios ha creado un clima de inestabilidad financiera, lo que impacta sobre la inflación mundial

Sin embargo, la lección más importante que resulta ante la nueva problemática, es la conciencia al uso racional de los energéticos y el estímulo al desarrollo de nuevas fuentes.

Esto se puede observar en las cuantiosas inversiones que los Estados Unidos encauzan hacia la investigación de " algo -- que nos libere del petróleo ". En un discurso sobre energéticos, Ford destacó las siguientes políticas\*.

- . Organización de un grupo para coordinar los energéticos, presidido por la Secretaría del Interior.
- . Reducción de las importaciones petroleras.
- . Eliminar las plantas para generar energía eléctrica -- con hidrocarburos para 1980. Desarrollando primero -- las de carbón y en seguida las nucleares.
- . Se buscará formular una legislación para asegurar la oferta suficiente.
- . Se buscará optimizar el uso de la gasolina en los automóviles.
- . Se buscará estimular la conservación de los energéticos manipulando la tasa de ganancia.

Ante el impulso de tales políticas la acción no se hace esperar; en 1975 aparece la ENERGY RESEARCH AND DEVELOPMENT ADMINISTRATION ( ERDA ), que es un " Supermonopolio " formada con el

\* Citado por el boletín # 4 de la Comisión de Energéticos en noviembre de 1974 .

capital de corporaciones monopólicas entre las que se encuentran las siguientes:

- 1) ATLANTIC RICHFIELD CO.
- 2) MARTIN MARRIETA CO.
- 3) MOBIL RESEARCH & DEVELOPMENT
- 4) COALCON
- 5) UNION CARBIDE CORP.
- 6) CHEMICAL CONSTRUCTION CO.
- 7) ASHLAND OIL INC.
- 8) DUPONT, etc.

La actividad de ERDA es inmediata, algunas de las investigaciones e inversiones que ha impulsado, se mencionan posteriormente en este trabajo. Su política central se concentra la -- implantación de un desarrollo tecnológico agresivo, para utili--zar todas las fuentes de energía controladas por Estados Unidos.

V. EL PANORAMA ECONOMICO DE LOS ENERGETICOS EN  
EL MUNDO

1. EL CONSUMO MUNDIAL DE ENERGETICOS.

El consumo de energía está en relación a la estructura económica y a la disponibilidad que de ella se tenga. En el año 1900 el carbón suministraba el 95 % de los energéticos, en 1972 participaba con el 28.3 %. El resto lo soportan los hidrocarburos con el 65.6 % y la energía eléctrica nuclear, hidroeléctrica y geotérmica con el 6.1 %.

El cambio en el uso del carbón a hidrocarburos se debe a nuevos descubrimientos tecnológicos, a la diversidad de usos y facilidades que permiten, a los bajos costos de operación, y a los descubrimientos de yacimientos petrolíferos. Paralelamente a este proceso se da un incremento en el uso de la energía -- que en el primer cuarto de siglo fué de 3.0 % aún con una participación importante de carbón, en el segundo cuarto, 2.8 % y en la actualidad crece al ritmo de 5 % anual.

No se pueden entender los cambios en la utilización de las fuentes de energía si el análisis se basa separadamente, o en la estructura económica o en la disponibilidad de los recursos. Una observación unilateral podría inducir a creer, por ejemplo, que los países centralmente planificados cuentan con tecnología poco desarrollada porque usan exhaustivamente el carbón, cuyo consumo era el 49 % del total mundial en 1970, de--

jando de considerar que la URSS y China poseen en el mundo las fuentes más importantes de este recurso. Por otro lado, si --- unilateralmente instrumentamos el parámetro " disponibilidad " podríamos llegar a creer que los países árabes son " ing pugnables " económicamente, porque cuentan con las reservas petrolíferas más importantes del planeta, con lo que obtendríamos una óptica errónea de su verdadera situación.

Sin embargo, partiendo de un equilibrio en estas ideas, - podemos entender el nivel correcto de los energéticos como indi cadores del avance económico del mundo o de una región; claro, - sin caer en el error de sublinarlo y pensar en él como una --- guía infalible. Se debe a que la utilización de los bienes ( y entre ellos la energía ) tiene sentido diferente en los países- capitalistas y en las economías centralmente planificadas; mien- tras éstos jerarquizan el uso de los bienes sobre todo en fun-- ción de de la sociedad en su conjunto, aquellos consumen la --- energía encauzados por los intereses del capital monopólico, -- dando lugar a un uso irracional de los recursos.

Desde el punto de vista geográfico, norteamérica ocupó-- en 1970 el primer lugar como la región consumidora más importan- te del mundo con el 36.1 % del total de la energía; las áreas - que enseguida destacaron fueron Europa oriental ( los países so cialistas ) que consumió el 22.4 y Europa occidental ( incluye-

a los países de la Comisión Económica Europea CEE ), con el --- 19.7 %. Salta a la vista la coincidencia entre los datos ex--- puestos, y el hecho de ser precisamente esta regiones quienes - aglutinan a los países con mayor avance económica.

Si se ve el consumo de energía en el sentido de la organización social, la variación del panorama es sensible; la ONU - afirma que los países capitalistas consumieron el 71 % de la - energía total, de la cual los países subdesarrollados utilizaron el 8 % ( en relación al total ). Por su parte, los países - socialistas usaron el 29 % de los energéticos.

Por países, Estados Unidos ocupa el primer lugar en el - consumo de energía con el 32 % de lo que se produjo en 1972, el siguiente lugar lo ocupa la URSS con el 16 %, le sigue China -- con el 6 %. En ese mismo año México ocupó el décimo séptimo lugar con el 0.9 %.

Relacionando algunos de los datos expuestos, se observa - que Estados Unidos concentra el 6 % de la población del mundo y más de la tercera parte de la energía consumida. Esta relación es excesiva comparada a la que se da en otras regiones, por -- ejemplo, considerando colectivamente la población de México, -- Brasil y Argentina que con el 5 % de la población de la tierra - consumen poco más del 2 %. Mas desequilibrada es la situación - si se considera conjuntamente a los países subdesarrollados, --

que con el 70 % de la humanidad absorben el 8 % del consumo mundial de energía.

Tomando como punto de referencia el promedio per-cápita mundial del consumo de energía en ese año , se muestran algunas diferencias que modifican el panorama. Estados Unidos tiene -- una vez más el índice más alto del consumo per-cápita; sus habitantes utilizan casi seis veces más energía que el promedio; le sigue Canadá con 6.42 %, Checoslovaquia y la Republica Democrática Alemana con 3.45 y 3.02 %, respectivamente. Por su parte, el consumo de México es modesto, de sólo 0.66 %, lo cual es una cifra inferior al promedio. Brasil y Argentina tienen un índice de 0.27 y 0.87 %, respectivamente.

## 2. PRODUCCION Y RESERVAS.

En 1970, Estados Unidos ocupó el primer lugar en la producción mundial de energía con el 29.3 % del total; no obstante es deficitaria, pues como se mencionó, utiliza el 33.3 % de la que se consume. El segundo lugar lo ocupa la URSS con el 17.3-% superior al 15.7 que consume; el siguiente lugar corresponde a China con 5.7 % de la producción, lo cual es levemente deficitaria a su consumo que es 5.9 %. En cuanto a México, produce y consume el 1 %, por lo que se puede decir que mantiene un --- equilibrio con el exterior.

Sin embargo este panorama toma modalidades diferentes en épocas más recientes y la acción conjunta de los países de la Organización de Países Exportadores de Petróleo ( OPEP ) han impulsado activamente este proceso. En 1974 poseían el 74 % de las reservas mundiales del petróleo y controlaban el 55 % de la producción; inclusive hay información por parte de la oficina norteamericana de minas\* en donde admiten que en ese año Estados Unidos había dejado de ser el primer país productor del petróleo, ya que extrajo sólo 3 mil 200 millones de barriles que representan 5 % menos que el año anterior; la URSS incrementó en 9 %, al producir 3 mil 400 millones de barriles. En este año la producción fue de 21 mil 500 millones de barriles\*\*, de la que el 15.1 % fue para Estados Unidos y el 16.0 % para la URSS.

En cuanto a las reservas recuperables de los energéticos, la World Energy Conference señala que en 1972 Norteamérica posee el 49 % del total mundial, el siguiente lugar en importancia lo ocupó Asia con el 19.7 %, en seguida la URSS con el 14 %. Cabe mencionar una nota que aparece al pie de los datos que presenta la fuente citada, en el sentido que, de acuerdo con la Oficina de Minas de Norteamérica, las reservas de esquistes y are-

\* Aparecida en el periódico El Día, 4 de septiembre de 1975.

\*\* British Petroleum

nas bituminosas pueden estar sobrestimadas. Se señala esto porque representa casi el 60 % del total de las reservas energéticas de norteamérica y el 88 % de las reservas mundiales.

### 3. CONSUMO PRODUCCION Y RESERVAS.

#### HIDROCARBUROS.

En 1973 se consumieron 56.6 millones de barriles al día\* mundialmente, es decir, 20 659 millones en el año. De esta cifra, Estados Unidos consumió el 31.2 %; el área no comunista de Europa, el 26.2 %; las regiones comunistas, el 15.6 %, y Japón, el 9.4 %. De ellas solamente los países comunistas producen una cantidad mayor a su consumo; los demás lo obtienen de otras regiones; en este aspecto, Europa no comunista exporta una cantidad equivalente al 23.4 % de la producción mundial; Estados Unidos, el 10.4 %, y Japón, el 8.7. La situación de este último país particularmente crítica, porque prácticamente no produce; por tanto, se ve obligado a importar el total de su consumo.

Estas cifras prueban la dependencia entre los países del área capitalista y el mercado del petróleo; razón por la cual aquellos buscan la manera de encontrar fuentes energéticas que les permita romper esta liga; no obstante, el First National City Bank de Nueva York, una de las fuentes más interesadas en el

\* Datos de la Conferencia Mundial de Energía.

tema\*, comentando el futuro de la demanda, señala que para 1980 el consumo no comunista será de 70 millones de barriles al día, de lo cual se infiere que aún está lejano el día en que desaparezca la dependencia de los países citados, en relación al petróleo.

En el período transcurrido entre los años de 1972 y 1973, la producción mundial de petróleo creció 8.9 %, pasando de 18 573 a 20 224 millones de barriles; de 1973 a 1974 se incrementó 4.7 %, alcanzando en el último año la cifra de 21 166 millones de barriles.

Por países, la productividad ha venido modificándose como resultado de la crisis. En 1970 Estados Unidos ocupó el primer lugar con el 22 % del total\*\*, en 1972, con el 18.6 % ( 3 455 millones de barriles ); en 1973, con el 16.6 % ( 3 353 millones de barriles ), decreció 2.7 %; para 1974 pasa a ocupar el segundo lugar con 3 200 millones de barriles que equivalen al 15.1 % del total, decreciendo su producción en 5 % respecto al año anterior.

Esta situación aparece en otras regiones del área capitalista como resultado de la crisis de los energéticos, que ante la nueva experiencia ven la necesidad de racionalizar los es

\* Parte del " Grupo Rockefeller ", del cual también participa la Standard Oil de N. J.

\*\* Dato tomado del V-I energéticos IMP.

fuerzos y restringir la dependencia hacia las fuentes. Entre ellas podemos citar a Japón, Alemania Occidental y Francia que de 1972 a 1973 limitan su producción en 3.5 %, 3.6 % y 15.4 %, respectivamente . Entre los países que han observado el proceso inverso como resultado del mismo fenómeno se encuentra Arabia Saudita, Venezuela e Irán que en esa misma fecha aumentaron su producción en 28 %, 4.5 % y 16.6 % en su orden. Cabe mencionar que dichos países son miembros de la OPEP y de las regiones productivas petroleras, que desde 1970 han ocupado particularmente lugares importantes en el comercio internacional; así, en 1973, el Medio Oriente vendió en el comercio internacional 20,198 millones de barriles al día, Africa 4.8 y el Area del Caribe 3.2 de un total de 57 millones con loque prácticamente dominan todo el mercado internacional del petróleo.

El caso de los países socialistas es diferente porque comercializan internamente, manteniéndose al margen de las fluctuaciones del mercado capitalista. La política que observa la generalidad es un alza discreta pero constante de la productividad, por ejemplo, la URSS producía en 1970 el 15 % de la producción mundial y en 1974, el 16 %. Al contemplar los datos no ve espectacularidad en la evolución de la producción durante el período; a pesar de ser así, pasó a ocupar el primer lugar en la producción mundial del petróleo.

La producción de energía se relaciona principalmente con las reservas localizadas en una región; por este motivo, los países productores más importantes se localizan invariablemente tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados. El consumo de energéticos es una relación que depende del grado de avance de la estructura económica de un país; - por esta causa, los países con mayor índice de consumo se encuentran en las regiones desarrolladas. La capacidad de refinación es una actividad ligada a la estructura económica: los países más desarrollados poseen el mayor número de refineries y capacidad de destilación en el mundo.

En 1973, la capacidad mundial de refinamiento fue de 66.3 millones de barriles por día. En 1974, con un incremento de 5.3 %, pasó a 70 millones. Existen diferentes grados en el refinamiento del crudo, de ellos se distinguen principalmente la destilación primaria, el craqueo y la capacidad de reformación. El primero es el proceso más importante por la cantidad que se destila y porque en él se obtienen los refinados más importantes para el uso en la industria y el transporte.

La capacidad mundial de destilación primaria es - de 56 millones de barriles de crudo por día. De ella (sin incluir a los países del área socialista), el 42 se localiza en -

América en 720 refinerías. En esta región Estados Unidos posee 247 refinerías (la mayor cantidad del mundo), con lo cual su capacidad es el 25.3 % de la totalidad del mundo, Canadá posee 42 refinerías y el 3.3 %, Venezuela, 12 y 2.7 %. El resto se distribuye en cantidades menores en el resto de América\*. En Europa se localiza el 33 % de la capacidad en 159 refinerías; de ellas, Italia-Sicilia, Francia y Alemania Occidental posee 34, 24 y 33 refinerías con una capacidad relativa al total de 7 %, 5.9 % y 5.3, respectivamente. En el área Asia-Pacífico se encuentra el 16 % de la capacidad de destilación; la más importante pertenece a Japón que cuenta con 45 refinerías y el 9 %. El Medio Oriente y Africa con 73 refinerías tienen el 8 % de la capacidad total.

Los datos expuestos de una forma tan exhaustiva, tienen por objeto mostrar la relación lineal que existe entre el consumo y la capacidad de refinación. Sin embargo, por su ligadura directa con la estructura económica, es un indicador que muestra claramente el desarrollo tecnológico de una región.

En 1973, las reservas mundiales de crudo se estimaron en 546 400 millones de barriles\*\*. En el supuesto de que

\* México posee 7 refinerías y participa con el 1.4 % de la capacidad de destilación primaria mundial.

\*\* Fuente: Twentieth Century Petroleum Statistics (546 400 000 000 barriles). En norteamérica y Francia 1 billón =  $10^9$ , - es decir, millares de millones. Un billón =  $10^{12}$  (para ellos: 1 trillón)

se mantuviera el actual ritmo de producción, estas reservas -- durarían 107 años, pero considerando el aumento en la produc-- ción como resultado de las necesidades de energía, lo más pro-- bable es que no duren más de 64 años.

Por regiones, el Medio Oriente posee las reservas más-- importantes del mundo con 316 100 millones de barriles, ó sea-- el 58 % del total; la siguiente en importancia es la zona --- " socialista " que tiene reservas por 64.1 millones de barri-- les, o sea el 12 %, le sigue Africa con 47 200 millones de ba-- rriles equivalentes al 10.5 %. El 19.5 % restante está distri-- buido en el mundo en cantidades menos importantes.

Por países, Arabia Saudita cuenta con las mayores re-- servas con 97 mil millones de barriles, que en relación al to-- tal equivalen al 18 %. El segundo lugar lo ocupa Kuwait con - 73 mil millones de barriles ( 13.4 % de las reservas ), en --- tercer lugar, Irán con 68 mil millones de barriles ( 12 % ). - México contaba en estas fechas con 28 mil millones de barriles ( 0.3 % de las reservas del mundo ).

Existen algunos problemas de orden técnico y económico que limitan el desarrollo y consumo masivo del gas natural. Los primeros se originan por dificultades en el almacena--

miento y transportación, e inciden en los económicos con el costo. Estos problemas hacen que el gas natural sólo participe -- marginalmente en la comercialización internacional de energía, -- y que solamente se produzca y consuma en las regiones en donde existen además de las reservas necesarias, la tecnología adecuada para su explotación. De aquí que solamente países como Estados Unidos y Rusia figuren como productores y consumidores importantes de este recurso. En cuanto a las reservas, el total mundial ( en 1973 ) es de 2 220 billones de pies cúbicos\*, de los cuales el 32 % se localiza en el área " socialista " ( en Rusia el 29 % ), el 28 % en el Medio Oriente y el 11 % en Estados Unidos.

#### CARBON.

En 1900 el carbón dominaba casi totalmente el abastecimiento de la energía; actualmente participa aproximadamente con la tercera parte del total; no obstante, la producción y el consumo no dejan de aumentar, aunque en menor proporción al crecimiento de las demás fuentes. Se estima en 5 % el crecimiento anual del consumo carbonífero.

La mayor parte del carbón que se consume en el mundo\*\*-- se localiza en el hemisferio norte ( a los 30° de altitud --

\* 2 220 000 000 000 000 pies cúbicos (  $2\ 220 \times 10^{12}$  ), 1 ft<sup>3</sup>-- (un pie cúbico):  $0.02832\ m^3 \cdot 1m^3 : 35.31\ ft^3$ .

\*\* Boletín No. 3 de 1975 de la Comisión de Energéticos.

norte), principalmente en la URSS, Estados Unidos, y China, que consumieron en 1970, en ese mismo orden el 19, el 19 y el 15 % del total. El resto está distribuido en otras regiones en menor proporción.

Esta región también domina la actividad productiva, - de las 2 486 millones de toneladas cortas\* que se extrajeron en 1972, el bloque " socialista " produjo el 50 %, Estados Unidos, el 24 % y Europa occidental, el 12.2 %. Por países, Estados -- Unidos, China y la URSS ocupan los primeros lugares con el 24,- 23 y 72 %, respectivamente.

El carbón es el recurso que se encuentra con mayor -- abundancia en la naturaleza; se estima que las reservas totales ascienden a 10.8 billones (  $10.8 \times 10^{12}$  ) de toneladas\*\*, dis-- tribuidas en los países que principalmente lo producen y consu-- men; la URSS posee el 53.1 % del total; Estados Unidos, el 27.2 y China, el 9.4 %. Si se suman los relativos, se verá que en -- estos tres países se encuentra el 90 % de la totalidad mundial\* \*\*.

Existe otro término que determina las posibilidades-

\* Oficina de Minas de Norteamérica. 1 tonelada corta: 907.- 1840 Kgm.

\*\* Comisión de Energéticos.

\*\*\* Las reservas mexicanas de carbón son insignificantes.

des reales de explotación de las reservas y es la palabra "recuperables", es decir, el hecho de que Rusia posea enormes yacimientos de carbón, no quiere decir que pueda explotarlos cuando lo desee, lo que puede recuperar está determinado por el nivel de su tecnología. No obstante, el método para estimarlos difiere grandemente, haciendo incompatibles las comparaciones entre países, de aquí las diferencias, inclusive en la estimación de las reservas recuperables; por ejemplo, la Comisión de Energéticos menciona en un artículo que trata el tema, que las reservas ascienden a 551 billones de toneladas ( $551 \times 10^9$ ); mientras la oficina de norteamérica señala que son 668 billones ( $668 \times 10^9$ ) de toneladas cortas (aproximadamente 605 billones de toneladas métricas). Sin embargo, para dar una idea de la situación, mencionamos la distribución de las reservas que proponga cualquiera de ellas\*.

Al área "socialista" posee el 45.9 % del total; -- Estados Unidos, el 32.5 %, y Europa occidental, el 10.8 %.

En cuanto a la duración de las reservas, si consideramos a la totalidad y el nivel actual de la producción mundial, alcanzarían para 2 o 3 mil años; si consideramos sólo a las reservas recuperables con el mismo nivel de producción (2.-

\* Oficina de minas de norteamérica.

47 billones de toneladas cortas en 1973:  $247 \times 10^9$ ), alcanza---  
ría para 270 años.

#### ENERGIA HIDRAULICA Y NUCLEAR.

En el año de 1972\*, el consumo de la electricidad de --  
origen hidráulica ascendió a 144 727 millones de TEC (toneladas  
equivalentes de carbón). De ella, Estados Unidos ocupa el pri-  
mer lugar con el 29.3 %, Canadá el segundo con el 15.3 y la UR  
SS el tercero con el 10.4. México consume el 1.4 % del total.

Los recursos hidráulicos constituyen energía potencial-  
susceptible de transformarse a electricidad, y su determinación  
está dada por las condiciones meteorológicas de una región. Se  
estima que en 1973\*\*, la capacidad total potencial de energía -  
hidroeléctrica era de 2 261 millones de kilowatts, y que de es-  
ta cifra solamente se recuperaban 329.4 millones de kilowatts,-  
es decir el 15 %.

Por regiones, la capacidad potencial de energía hidráu-  
lica se distribuye en Asia ( sin la URSS), que cuenta con 30.3-  
%; Africa con el 19.3 %; Norteamérica con el 14.6 %. En cuanto  
al total de la capacidad desarrollada, la distribución es la --  
siguiente: Europa ( sin la URSS ) posee el 31.6 %; Norteaméri--

\* Fuente World Energy Supplies (ONU) citado por COTEG, bole-  
tín # 39.

\*\* Oficina de minas de Norteamérica.

ca el 27.4 % y Asia el 14.3 %.

En 1974, la capacidad nucleoelectrica instalada - en el mundo fue de 57 912.3 megawatts (en el área capitalista)- De ella, los países más desarrollados dominaran el panorama; -- sólomente Estados Unidos, Inglaterra, Japón y Francia poseen el 79.7 % del total, con el 57.2, 10.6, 6.7 y 5.2 %, respectivamente; Alemania occidental, Canadá, España, Suecia y Suiza cubren el 16.2 %. El 4 % restante lo cubren el resto de los países en proporciones poco importantes.

En los países subdesarrollados prácticamente no -- existen plantas nucleoelectricas; sin embargo, en ese mismo año-- ocho países tenían en operación o en construcción reactores nu-- cleares con una capacidad total de 5 200 mewatts. Estos países-- son Argentina, India, México, Brasil, Corea, Checoslovaquia y -- Paquistán. Se espera que para 1980 produzcan por estos medios -- el 8 % de la energía eléctrica mundial.

Los reactores nucleares consumen diversos combustibles, sin embargo, el uranio ( $U_3O_8$ ) domina la demanda. Según la Organización Internacional de Energía Atómica OIEA, el total de uranio producido hasta 1970 (en el área no comunista) fue de 450 millones de toneladas.

En 1971\*, la producción de uranio fue de 17 665 toneladas, de la cual Estados Unidos participó con el 50.4 y -- Canadá con el 19.6 %. Para 1973 se plantea un aumento respecto a 1971 de 66 % con lo que se tendría una producción de 29 330 toneladas. Según la misma fuente, se piensa que para 1975 la producción aumentó 120 % respecto a 1971, con lo cual se tendrían 38 970 toneladas de uranio.

En cuanto a las reservas, debido a que es una --- fuente de poco desarrollo, no se han agotado los descubrimien-- tos ni se han definido los criterios para evaluarlos. Al momento, el más aplicado se relaciona con su costo de extracción. - Según la fuente citada, en 1971 el total de reservas ascendería a 2 855 millones de toneladas, de las que 908 mil eran razona-- blemente garantizadas a un costo de extracción menor a 10 dóla-- res por libra; 615 miles de toneladas razonablemente garantiza-- das a un costo entre 10 y 15 dólares de libra.

México, en esa fecha poseía reservas razonablemente garantizadas a menos de 10 dólares por 1 000 toneladas, pero para 1973 éstas se habían incrementado a 4 200 toneladas al mismo costo de extracción.

\* ONU. IAEA (International Atomic Energy Agency), citado por el Intituto Mexicano del Petróleo.

VI ANEXOS.

1. FUENTES DE ENERGIA.

Debido a que la energía se obtiene de diversas maneras, se mencionan sólo las más notables, las que en la coyuntura actual representan la mayor influencia en el panorama energético; sin embargo, se debe señalar que su utilización y, por tanto, su importancia, están ligadas a las condiciones objetivas en que se desarrolla la actividad social, es decir, a que pueda un recurso dado, coincidir con un nivel tecnológico económico adecuado para su explotación. A principios de siglo la fuente energética más importante era el carbón\*, ahora ha pasado a --- segundo término. Exactamente lo contrario está sucediendo con la energía nuclear; de momento se acepta que es prácticamente una fuente inagotable, no obstante, su explotación tiene que -- diferirse hasta que se resuelvan los problemas técnicos que implica su uso económico. De acuerdo con el fin inmediato expuesto, al inicio del párrafo anterior, establecemos el orden de importancia de las fuentes:

- a) Combustibles fósiles (petróleo, gas natural, carbón)
- b) Energía Hidráulica
- c) Energía geotérmica

\* Suministraba el 95 % de los energéticos; actualmente participa con un tercio del total.

- d) Energía nuclear
- e) Energía solar
- f) Energía sónica, y
- g) Energía de los mares.
- f) Energía eólica

COMBUSTIBLES FOSILES :

El petróleo es al momento el de mayor importancia: de su refinamiento se pueden obtener gasolinas, kerosinas (petróleo diáfano), aceites lubricantes, fibras artificiales, plásticos, grasas lubricantes, asfalto, medicinas, fertilizantes, etc. De su proceso como insumo en la industria petroquímica se pueden obtener aproximadamente 3 mil artículos.

El petróleo es una mezcla de carbono e hidrógeno - en una proporción aproximada de 84 y 14 % respectivamente, y en la diferencia se pueden encontrar disueltas cantidades insignificantes de nitrógeno, oxígeno, azufre y otros elementos.

Diversas teorías tratan de probar su origen, sin embargo la mayoría concide en que se formó por la descomposición de restos de plantas y animales. Una de ellas dice que junto a las rocas sedimentarias se acumularon restos de plantas, animales acuáticos y " plancton ", y por efecto de la presión de las capas superiores propiciaron la formación del petróleo.

En el siguiente párrafo se señalan algunos usos y-

productos que se obtienen con la refinación del petróleo. Esto es, sin la pretensión por definirlos en sentido técnico, sino con el fin de diferenciarlos entre sí y comprender algunas de sus aplicaciones.

a) El petróleo crudo se usa directamente como combustible y como insumo para obtener los demás productos. En él se encuentra disuelto el gas natural que sirve también para producir hidrógeno ( este elemento se usa en el tratamiento de gasolinas, kerosinas y gasoleos ), en petroquímica para producir amoníaco ( que es insumo en muchas industrias ), en la industria siderúrgica, directamente en turbinas, motores, en flama abierta, en hornos, en calderas, etc.

b) Gasolina. Existen varios tipos según su índice de octanos, es la parte del petróleo que se destila entre 45° y 200° C, las hay para aviación (gasoavión) y para el uso del transporte.

c) Kerosinas. También se le llama petróleo diáfano es destilado entre 160° y 260°, se emplea como energético quemándolo en flama abierta, en motores de combustión interna, en turbinas ( jets ) y en el medio doméstico\*.

\* En México, de todos los energéticos éste es el de mayor crecimiento ( 30 % anual ); hasta ahora ha sustituido a los combustibles que se usan en la aviación en una proporción de 20:1.

d) Gasóleo. También se le llama Diesel; se destila entre 200° y 350°C; se quema como combustible en flama abierta y en motores de combustión interna. Es consumido principalmente por la industria.

e) Gas doméstico. Se obtiene del gas natural disuelto en el petróleo o destilándolo del mismo.

f) Combustóleos. Así se conoce a los combustibles obtenidos de los residuos de la destilación; es sustitutable por el gas natural y se usa en flama abierta en calderas y hornos. Principalmente se consume en la industria.

g) Gas licuado\*. Este combustible puede sustituir al petróleo diáfano, o al gas natural; es un combustible fino y de fácil distribución en lugares en donde se dificulta la instalación de tuberías, se usa en flama abierta y en motores de combustión interna.

h) Gas industrial. Se obtiene del gas natural disuelto en el petróleo crudo después de separar en su destilación los hidrocarburos pesados. Se usa principalmente para la producción industrial.

Como se dijo, nuestro fin es este apartado es men-

\* En México se importa, por lo que hay políticas para desalentar la demanda hasta que no se tenga disponible.

cionar aquellos derivados que por la importancia específica de su uso económico, juegan un papel relevante. Si se mencionaran todos los derivados del petróleo se tendría que tratar como un tema por separado, por lo que para nuestro objetivo lo dicho es suficiente.

#### CARBON

Al igual que el petróleo, el carbón se formó por la descomposición de restos fósiles de plantas y animales. Los principales elementos que lo componen son: carbón, hidrógeno, oxígeno y otros elementos en pequeñas cantidades\*. En cuanto a su localización, los geólogos afirman que es fácil porque los depósitos son uniformes y se encuentran ubicados en áreas generalmente cerca de la superficie de la tierra. Hay tres tipos de carbón y tanto su empleo como poder calorífico, varían según la estructura de los elementos que lo componen.

TIPO	PODER CALORIFICO ( BTU/b)		
Antrocita	14 000	a	16 000
Bituminoso	11 000	a	16 000
Lignito	4 000	a	8 000

La antrocita y el lignito se emplean como combustible en la industria eléctrica. El bituminoso se usa princi--

\* La Comisión de Energéticos publicó en 1975 el estudio titulado " El Carbón Mineral ". Contiene importantes elementos que ilustran el tema en forma técnica y económica.

palmente en la industria siderúrgica, directamente como combustible o transformado en " coque "\*.

Recientemente se han desarrollado métodos para extraer gas a partir de ésta fuente. Dicho compuesto es parecido al gas natural disuelto en el petróleo en contenido y valor calorífico. Su costo de explotación es bajo y no necesita de tecnología especial. Además de estas ventajas, la cantidad de gas que se obtiene garantiza el éxito de la operación del 75 al 90%. Actualmente la empresa Energy Research and Development Administration ( ERDA ) está construyendo una planta para industrializar este proceso\*\*.

#### ENERGIA HIDRAULICA

La fuerza hidráulica es un recurso renovable. El potencial contenido en esta fuente de energéticos se aplica en la industria eléctrica para mover turbinas y a su vez generadores para producir electricidad. El uso práctico que de ella se obtiene depende de las características geográficas en donde se localiza la fuente, de tal manera que su explotación puede estar limitada por la estacionalidad o por la dificultad técnica-

\* " Coque ", es el carbón que ha sido sujeto a un tratamiento para aumentar su resistencia separando las impurezas que limitan su combustión.

\*\* ERDA es un supermonopolio energético formado con capital estadounidense. Más información al respecto, en el boletín No. 3 Comisión de Energéticos, 1975.

para su conversión. Así, el potencial hidroeléctrico se puede determinar según la calidad de los datos meteorológicos, topográficos y geográficos de que disponga.

#### ENERGIA GEOTERMICA.

La energía geotérmica es aquella que se aprovecha a partir de la energía calorífica del núcleo de la tierra, y aflora hacia las capas superiores de la corteza por las fisuras que existen entre las rocas. De esta manera, si las condiciones geológicas son adecuadas, acumula y transmite su calor a las aguas subterráneas, de donde se extrae convertida en vapor para ser utilizada en la obtención de electricidad.

La energía geotérmica no es un recurso renovable y sus fuentes tienen una duración determinada\*. Sus manifestaciones superficiales se observan en las aguas termales: geysers, pozos de agua hirviente, etc. En estos sitios es donde se comienza a explorar para facilitar su explotación.

Cabe mencionar que la realización de estudios sobre costos de construcción y mantenimiento de las plantas geotérmicas, muestran ventajas comparativas a los de otros tipos (como las termoeléctricas) que se utilizan para producir elec-

\* La duración del campo geotérmico de Cerro Prieto en Baja California, se estima de 15 a 20 años.

tricidad.

#### ENERGIA NUCLEAR.

La era nuclear con fines pacíficos se inicia en 1954, con la construcción de la primera planta nucleoelectrica construida en la URSS.

Esta fuente se obtiene como resultado de la fisión atómica\*. Su aplicación más usual consiste en aprovechar la energía liberada para producir electricidad; y se logra calentando el agua con que se mueve una turbina, que a su vez dinamisa un generador.

Al momento, el desarrollo de la energía atómica es incipiente; por este motivo los combustibles y las técnicas de experimentación son diversas. Entre algunos de los combustibles se puede mencionar: el hidrógeno pesado (deuterio), que se encuentra en el agua en proporción de 35 g/ton, del que se tienen recursos para millones de años; el litio, que también se recupera del agua de mar aunque en menores proporciones; el torio, etc Sin embargo el uranio es el combustible que domina el panorama nuclear.

Para dar una idea del poder energético de esta fuente, los científicos señalan que al realizarse la desintegración

\* La fisión es un proceso mediante el cual se bombardea el núcleo de un átomo. Con este método, el átomo pierde su equilibrio, liberando la energía que contiene.

ción de un solo gramo de uranio, se desprenden 20 millones de Kcal. En otras palabras, de un kilogramo de uranio se puede obtener la energía equivalente a la que producen 3 millones de kilogramos de carbón. Las siguientes cifras pueden aclarar esta idea: Un kilogramo de carbón genera 7.7 Kwh; un kilogramo de petróleo, 12.0 Kwh, y uno de uranio, 23 millones de Kwh.

Aunque la energía nuclear aparenta ser la panacea que resolverá la problemática de los energéticos, la obstaculizan diversos factores para que su solución sea a corto plazo. En el aspecto técnico no se ha resuelto ni los problemas que implican la peligrosidad de su manejo, ni los que ocasionan los desechos radiactivos; en lo político, porque sin el conocimiento preciso de sus ventajas y limitaciones, da motivo a la polémica; unos impulsándola en razón de las ventajas, y otros deteniéndola por los peligros y dificultades que plantea. Esta situación la agravan la reservas que los países avanzados mantienen sobre el caso. En lo económico, los gastos de operación son excesivos: prueba de ello es que no ha podido superar en este nivel a la generación de energía eléctrica con los métodos tradicionales.

#### ENERGIA SOLAR

La energía solar se usa para producir electrici--

dad a través de procedimientos térmicos o químicos. Por lo que respecta a las técnicas, se han construido sistemas en los que con una caldera calentada por reflectores se produce vapor para accionar una turbina, con muy buenos resultados.

Otros métodos usan celdas fotoeléctricas que al recibir los rayos del sol generan electricidad que se almacena en baterías. Algunas dificultades, sobre todo las geográficas, han limitado el desarrollo de la técnica para producir energía por este medio, por lo que en la actualidad su uso no es económico, no obstante se realizan experimentos técnicos importantes que la ponen en el límite de la competitividad, incluso, empresas como ERDA han anunciado enormes subsidios para la investigación y construcción de plantas de este tipo\*.

#### OTRAS FUENTES

Además de las que se han mencionado, existen otras fuentes de menor importancia, por su limitada competitividad -- económica y por su poco desarrollo tecnológico.

Entre ellos mencionamos los sistemas basados en el viento. A la fecha, se han planteado esquemas para un país-costero sobre el mar del norte, el cual producirá (dentro de 50

\* Ibidem. Boletín No. 3 de 1975 de la C. E.

años) aproximadamente un 60 % del total de su consumo de energía. Una fuente más que se usa para producir electricidad es la fuerza maremotriz. Método aplicado en Francia y la URSS, no obstante -- los recursos mundiales, son pequeños y apenas se alcanzaría a pro-- ducir de 60 000 a 100 000 mw.

Otro método es el que propone el monopolio Good Year -- Tire & Rubber Co., que planea aplicar tecnología para obtener --- aceite, carbón negro e inclusive acero a partir de los desperdi-- cios de llantas usadas. Una fuente más importante en cierto gra-- do por su contenido de hidrocarburos, es el depósito de esquistes y arenas bituminosas. Las ventajas en su explotación son de or-- den geológico, pues se encuentran cerca de la superficie y son -- fáciles de definir. Sus desventajas se deben a dificultades de -- proceso y alto costo de producción, sin embargo, aunque en canti-- dades limitadas, se explota en el URSS, China, Suecia e Inglate-- rra.

## 2.- RESERVAS.

Las reservas de hidrocarburos son los que pueden producirse y recuperarse de un cierto yacimiento, que es técnica y económicamente explotable. Las reservas se clasifican en primarias y -- secundarias.

Las primarias son aquellos volúmenes de un yacimiento, -- explotables mediante el aprovechamiento de la energía expansiva del medio. Con esta técnica se puede recuperar el 15 % del total del -- petróleo. Las secundarias son las que se obtienen introduciendo al yacimiento una energía externa; puede ser con inyecciones de agua, -- de gas licuado, de alcohol, de agua y alcohol, de vapor de agua, o -- realizando combustiones en el subsuelo. Con esta técnica se recupe -- ra hasta un 30 %.

De acuerdo con la información con que se cuenta sobre -- la existencia de hidrocarburos, las reservas se subdividen en :

- . Probadas
- . Probable
- . Posibles

Las probadas están localizadas en la región de pozos -- productores. El grado de precisión es bastante alto debido a que -- se conoce la superficie y vertical de la región. Además porque las pruebas técnicas sobre rocas, fluidos, registros geofísicos, etc, --

dan absoluta confiabilidad.

Los probables, son las primarias estimadas que se localizan cerca de las zonas productivas, y que se han calculado con métodos simples por falta de información.

Las reservas posibles, se calculan en consideración a las condiciones favorables que presenta una región que puede producir hidrocarburos, agregando los yacimientos que no se conocen, -- aún más profundos que los actualmente conocidos.

#### EQUIVALENCIAS.

Los métodos más usuales para medir energía son tres:

- a) El del contenido físico de energía. Es aquél que -- reduce las diversas fuentes a una unidad común, según su contenido potencial de energía. Equivale a -- 860 Kcal por Kilowatt-hora\*.
- b) El método de la substitución parcial. De acuerdo -- con este procedimiento, la cantidad de energéticos -- que requiere una planta termoeléctrica para generarla, mientras las demás fuentes se transforman a unidades caloríficas.
- c) El método de substitución total. Con este procedi-- miento, las diversas formas de energía se transfor-- man a cantidades equivalentes de una de ellas, para-- producir una cantidad específica de energía útil.

\* Si se desea profundizar, se puede consultar los volúmenes I y II de la serie " Energéticos " editados por IMP. Aquí sólo se señalan limitadamente las equivalencias que se utilizan en alguna parte del trabajo.

El Instituto Mexicano del Petróleo utiliza el primero de los métodos y lo instrumenta en la mayoría de sus análisis. Es importante esta iniciativa, debido al carácter heterogéneo de las unidades que manejan las fuentes, lo cual redundará en problemas de interpretación.

A continuación se mencionan algunas unidades para medir la energía, así como la nomenclatura abreviada que se les aplica.

Cal: CALORIA	Unidad térmica del Sistema métrico decimal; en la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de un $\text{cm}^3$ de agua, a un grado centígrado.
KCal: KILOCALORIA	Mil calorías.
BTU. UNIDAD TERMICA BRITANICA	Es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de una libra de agua, a un grado fahrenheit. 0.5556 Cal/Kg.
W. WATT	Unidad de potencia usada para medir intensidad eléctrica.
KWh. KILOWATT	Mil watts.
MW. MEGAWATT	Un millón de watts.
KWh. KILOWATT/HORA	860 KCal.
J. JOULE.	Medida térmica que equivale a --- 0.2389 Cal.
TERAJOULE	1 billón de Joules.

TEC. TONELADA DE CARBON -  
EQUIVALENTE

Esta unidad equivale a  $6.8 \times 10^6$ -  
Kcal.

TEC. TONELADA DE PETROLEO  
EQUIVALENTE

MCPCE. METRO CUBICO DE PE  
TROLEO CRUDO EQUIVALENTE

Esta unidad equivale a 8 065 754-  
Kcal. Dicha cantidad varía según  
el contenido físico del petróleo-  
sin embargo, esta es la cantidad-  
de energía que se le imputa con -  
fines comerciales.

3.- ANEXO ESTADISTICO.

ESTRUCTURA RELATIVA E INDICADORES DEL CONSUMO MUNDIAL  
DE ENERGIA

PAIS	1970	1972	Relativo al consumo		Tasa de incre-
	(1)	(2)	per-cápita mundia--	les (3)	mento anual -- (4)
1. E.U.A.	33.0	32.0	5.85		4.6
2. U.R.S.S.	16.0	15.7	2.40		5.9
3. China	6.0	6.0	.29		3.8*
4. Japón	5.0	5.0	1.63		10.0
5. R.F.A.	5.0	5.0	2.72		4.1
6. Reino Unido	4.0	4.0	2.72		1.3
7. Canadá	3.0	3.0	5.42		7.9
8. Francia	3.0	3.0	2.09		5.8
9. Italia	2.0	2.0	1.41		7.9
10. Polonia	2.0	2.0	2.30		4.3
11. India	1.0	1.0	.09		3.7
12. R.D.A	1.0	1.0	3.02		1.4
13. Checoeslovaquia	1.0	1.0	3.45		2.2*
14. Noruega	1.0	1.0	2.88		-
15. Australia	1.0	1.0	2.87		5.7
16. Sudáfrica	1.0	1.0	1.40		-
17. México	0.9	0.9	.66		7.2
18. Rumania	0.9	0.9	1.59		-
19. Bélgica	0.9	0.9	3.26		-
20. España	0.8	0.8	.89		8.5
21. Brasil	0.7	0.7	.27		6.9
22. Suiza	0.6	0.6	2.89		-
23. Argentina	0.6	0.6	.87		4.7
24. Bulgaria	0.5	0.5	2.08		-
25. Hungría	0.5	0.5	1.65		-
26. Resto del Mundo	8.3	9.6	-		-

FUENTE: 1) Datos del Vol. I. Energéticos del Instituto Mexicano del Petróleo y de la " Economía Mexicana en Cifras ", NAFINSA.

2) y 3) ONU Statistical Year Book (citado por NAFINSA).

El consumo per-cápita promedio del mundo 1.00

4) ONU, OP. CIT. Las tasas de crecimiento corresponde al período 1969 - 1972

\* Las tasas corresponden al período 1961 - 1970.

PRODUCCION Y CONSUMO DE ENERGIA POR PAISES SELECCIONADOS  
MILES DE MC PCE. 1970

PAIS	CONSUMO		PRODUCCION	
	Cantidad	%	Cantidad	%
1. E.U.A.	1 408 787	33.3	1 269 582	29.3
2. Canadá	119 053	2.8	127 378	2.9
3. Inglaterra	184 921	4.4	101 164	2.3
4. U.R.S.S.	665 683	15.7	784 352	17.3
5. Polonia	85 832	2.0	97 458	2.3
6. Francia	119 327	2.8	38 656	0.9
7. Japón	205 461	4.9	33 889	0.8
8. Italia	89 080	2.1	16 314	0.4
9. Venezuela	16 540	0.4	163 911	3.8
10. Argentina	24 190	0.6	21 545	0.5
11. México *	44 845	1.0	44 198	1.0
12. Chile	7 724	0.2	4 719	0.1
13. China	249 840	5.9	244 745	5.7
14. Brasil	27 575	0.7	12 145	0.3
15. India	62 679	1.5	53 775	1.2

FUENTE: Elaborado por el Instituto Mexicano del Petróleo con datos de la ONU.

\* I.M.P.

## RESERVA MUNDIAL DE ENERGETICOS RECUPERABLES EN 1972

## ESTRUCTURA PORCENTUAL

REGION	COMBUSTIBLES FOSILES					TOTAL
	CARBON	PETROLEO	GAS NATURAL	ESQUISTOS Y ARENAS BITUMINOSAS	URANIO	
Africa	2.5	14.1	11.0	0.8	25.1	4.4
Asia (sin la U.R.S.S.)	18.0	59.0	23.6	8.4	0.4	19.7
Europa (sin la U.R.S.S.)	17.9	1.5	8.4	1.1	5.9	9.5
U.R.S.S.	23.0	8.8	31.5	1.3	-	14.0
Norteamérica *	35.1	8.1	20.8	88.1	54.0	49.0
Sudamérica	0.3	8.3	3.3	0.2	1.5	1.5
Oceanía	3.2	0.3	1.4	0.1	12.7	1.9
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

FUENTE: Conferencia Mundial de Energía.

\* De acuerdo con la Oficina de Minas de Norteamérica, los esquistos y arenas bituminosas en esa área pueden estar sobre estimados. En el presente no es económica la explotación de este recurso.

CONSUMO Y PRODUCCION DE HIDROELECTRICIDAD Y ENERGIA NUCLEAR

ESTRUCTURA EN PORCIENTO

1970

PAIS	CONSUMO	PRODUCCION
1 . E.U.A.	22.0	22.0
2 . Canadá	12.0	13.0
3 . U.R.S.S.	10.0	10.0
4 . Japón	7.0	7.0
5 . Francia	5.0	5.0
6 . Italia	4.0	4.0
7 . Brasil	3.0	3.0
8 . China	3.0	3.0
9 . Inglaterra	2.0	2.0
10. España	2.0	2.0
11. India	2.0	2.0
12. R.F.A.	2.0	2.0
13. Resto del Mundo	26.0	25.0

FUENTE : Elaborado con datos del Instituto Mexicano del Petróleo.

PARTICIPACION DE LAS INDUSTRIAS PETROLERA Y ELECTRICA DENTRO DEL PIB

Millones de pesos a precios de 1960

Años	1 PIB	2 Industria Petrolera	3 %	4 Industria eléctrica	5 %	6 Total (2 4)	%
1960	150 511	5 128	3.4	1 502	1.0	6 630	4.4
1961	157 931	5 848	3.7	1 619	1.0	7 467	4.7
1962	165 310	6 240	3.8	2 170	1.2	8 922	5.1
1963	178 516	6 752	3.8	2 170	1.2	8 922	5.1
1964	199 390	7 419	3.7	2 529	1.3	9 948	5.0
1965	212 320	8 015	3.8	2 769	1.3	10 784	5.1
1966	227 037	8 502	3.7	3 157	1.4	11 659	5.1
1967	241 272	9 775	4.1	3 533	1.5	13 308	5.6
1968	260 901	10 803	4.1	4 228	1.6	15 031	5.7
1969	277 400	11 525	4.2	4 812	1.7	16 337	5.9
1970	296 600	12 675	4.3	5 357	1.8	18 014	6.1
1971	306 800	13 111	4.3	5 784	1.9	18 895	6.2
1972	329 100	14 282	4.3	6 297	1.9	20 579	6.2
1973	354 100	14 672	4.1	6 987	2.0	21 659	6.1
1974	375 100	17 021	4.5	7 690	2.1	24 711	6.6
1975	385 766	17 700	4.6	8 665	2.2	26 365	6.8
Tasa media anual de crecimiento		8.6		12.4		9.6	

- 137 -

NOTA. Si se agregara a la columna No. 6 la participación del carbón, se complementarían el sector - energético, sin embargo, su participación es insignificante.

PRODUCCION NACIONAL DE CRUDO

Miles de barriles

Años	<u>Petróleo y condensado</u>		<u>Líquidos de absorción</u>		<u>Total de crudos</u>	
	Diario	Anual	Diario	Anual	Diario	Anual
1950	198.42	72 423	3.99	1 456	202.41	73 880
1951	211.80	77 307	4.03	1 471	215.83	78 778
1952	211.72	77 278	4.46	1 628	216.18	78 906
1953	198.45	72 434	4.56	1 664	203.01	74 099
1954	229.18	83 651	4.33	1 580	233.51	85 231
1955	244.92	89 396	5.41	1 975	250.33	91 370
1956	248.38	90 659	9.42	3 438	257.80	94 097
1957	241.82	88 264	10.77	3 931	252.59	92 195
1958	256.26	93 535	19.47	7 107	275.71	100 634
1959	264.09	96 393	25.66	9 366	289.75	105 759
1960	271.37	99 050	26.64	9 724	298.01	108 774
1961	292.56	106 784	27.50	10 038	320.06	116 822
1962	306.43	111 847	26.67	9 735	333.05	121 563
1963	314.70	114 866	30.03	10 961	344.73	125 826
1964	316.65	115 577	38.16	13 928	354.81	129 506
1965	323.17	117 957	38.86	14 184	362.03	132 141
1966	331.91	121 147	38.01	13 874	369.92	135 021
1967	364.50	133 043	46.25	16 881	410.75	149 924
1968	390.03	142 361	49.66	18 126	439.69	160 487
1969	410.58	149 862	50.74	18 520	461.32	168 382
1970	429.00	156 585	57.57	21 013	486.57	177 598
1971	427.15	155 910	58.52	21 360	485.67	177 270
1972	442.10	161 367	64.78	23 647	506.88	185 011
1973	451.81	164 911	72.80	26 572	524.61	191 483
1974	574.81	209 806	77.85	28 415	652.80	238 272
1975	716.69	261 592	89.49	32 664	806.18	294 254
1976	800.86	293 117	93.36	24 167	894.22	327 285
t.m.c.a						
1950 - 1976	5.6		14.3		6.0	
1960 - 1975	7.2		8.5		7.3	
1971 - 1976	13.8		9.9		13.4	

FUENTE: Elaborado con datos del Anuario Estadístico de PEMEX.

RESERVAS PETROLERAS

Millones de barriles

Años	Crudo	%	Gas natural	%	Condensado	%	Total	%
1950	1 116	69.4	482	30.0	10	0.6	1 607	100.0
1951	1 424	74.2	485	25.3	10	0.5	1 518	100.0
1952	1 635	73.0	594	26.5	12	0.5	2 241	100.0
1953	1 601	71.7	619	27.7	12	0.6	2 233	100.0
1954	1 616	63.4	877	34.4	56	2.2	2 549	100.0
1955	1 630	59.3	1 047	38.1	74	2.6	2 750	100.0
1956	1 663	56.1	1 217	41.1	79	2.8	2 960	100.0
1957	1 865	55.3	1 308	38.8	200	5.9	3 373	100.0
1958	2 285	56.1	1 558	38.3	227	5.6	4 070	100.0
1959	2 458	56.5	1 625	37.4	265	6.1	4 348	100.0
1960	2 458	51.3	2 024	42.3	305	6.4	4 787	100.0
1961	2 455	49.2	2 225	44.6	309	6.2	4 990	100.0
1962	2 459	49.1	2 232	44.6	317	6.3	5 007	100.0
1963	2 604	51.6	2 214	43.8	332	6.6	5 150	100.0
1964	2 581	49.4	2 302	44.0	344	6.6	5 227	100.0
1965	2 494	49.1	2 250	44.3	334	6.6	5 078	100.0
1966	2 650	49.5	2 345	43.8	362	6.7	5 357	100.0
1967	2 708	45.4	2 370	43.2	407	7.4	5 485	100.0
1968	2 744	49.6	2 364	42.7	423	7.7	5 530	100.0
1969	2 824	50.7	2 328	41.8	419	7.5	5 570	100.0
1970	2 880	51.7	2 279	40.9	409	7.4	5 568	100.0
1971	2 837	52.3	2 194	40.4	397	7.3	5 428	100.0
1972	2 833	52.6	2 150	39.9	405	7.6	5 388	100.0
1973	2 847	52.4	2 162	39.8	423	7.8	5 431	100.0
1974	3 087	53.5	2 237	38.7	450	7.8	5 773	100.0
1975	3 431	54.1	2 385	37.6	522	8.3	6 338	100.0
t.m.c.s.a								
1950-1975	4.6		6.6		17.1		5.6	
1960-1975	2.2		1.1		3.6		1.2	
1971-1975	4.8		2.1		7.0		4.0	

FUENTE: Elaborado con datos tomados del Anuario Estadístico de PEMEX 1975.

RELACION RESERVAS PRODUCCION

Millones de barriles

Años	Reservas de crudo, condensado y gas natural	Producción de crudo, condensado, líquidos de absorción y gas natural	Años de reserva
1950	1 607	86	19
1951	1 918	96	20
1952	2 241	98	23
1953	2 233	93	24
1954	2 549	104	25
1955	2 750	115	24
1956	2 959	119	25
1957	3 373	124	15
1958	4 070	153	27
1959	4 348	172	25
1960	4 737	177	27
1961	4 990	189	26
1962	5 007	196	27
1963	5 150	206	25
1964	5 227	227	23
1965	5 078	231	22
1966	5 357	241	22
1967	5 486	264	21
1968	5 530	276	20
1969	5 700	290	19
1970	5 568	311	18
1971	5 428	306	18
1972	5 388	317	17
1973	5 432	327	17
1974	5 734	350	16
1975	6 338	410	15
1976	11 160	447	25
t.m.c.s.a			
1950 - 1975	8.5	6.6	
1960 - 1975	6.6	6.4	
1971 - 1976	18.4	7.9	

Fuente: Elaborado con datos tomados del Anuario Estadístico de PEMEX.