

24  
①

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS



18 1980

SECRETARIA DE  
ESTUDIOS ESCOLARES

## **PERSPECTIVAS DE DESARROLLO NUCLEOELECTRICO EN AMERICA LATINA (CASOS: ARGENTINA, BRASIL Y MEXICO)**

EXLIBRIS DE ORIGEN

LICENCIATURA EN ESTUDIOS LATINOAMERICANOS

PATRICIA DIAZ GARCIA

EXLIBRIS DE ORIGEN

MEXICO D. F.

1989



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## INDICE

Introducción	1
Notas Metodológicas	6
Capítulo I ARGENTINA	
1.1 Aspectos demográficos	12
1.2 Aspectos económicos	17
1.2.1 Panorama general	17
1.2.2 Producto interno bruto total	21
1.2.2.1 Producto interno bruto por habitante	22
1.2.2.2 Sector agropecuario	23
1.2.2.3 Sector industrial	24
1.2.2.4 Sector servicios básicos	29
1.2.2.5 Sector otros servicios	30
1.2.3 Sector externo	31
1.2.3.1 Exportaciones de bienes y servicios	31
1.2.3.2 Importaciones de bienes y servicios	36
1.2.4 Endeudamiento externo	43
1.3 Aspectos energéticos	55
1.3.1 Oferta de energía	55
1.3.1.1 Reservas de energía	55
1.3.1.1.1 Panorama petrolero	58
1.3.1.1.2 Reservas de gas natural	59

1.3.1.1.3	Panorama hidroeléctrico	60
1.3.1.1.4	Panorama carbonífero	61
1.3.1.1.5	Panorama uranífero	62
1.3.1.2	Producción de energía	62
1.3.1.2.1	Producción de hidrocarburos	63
1.3.1.2.2	Producción de hidroenergía	64
1.3.1.2.3	Producción de uranio	64
1.3.1.2.4	Producción de leña	64
1.3.1.3	Comercio exterior de energía	64
1.3.1.3.1	Importación de energía primaria	65
1.3.1.3.2	Exportación de energía primaria	65
1.3.1.3.3	Exportación de energía total	67
1.3.1.4	Oferta interna bruta de energía	68
1.3.1.5	Energía no aprovechada	69
1.3.1.6	Conclusiones sobre producción de energía	69
1.3.2.1	Consumo nacional	71
1.3.2.2	Consumo final total de energía	72
1.3.2.2.1	Consumo energético del sector residencial	76
1.3.2.2.2	Consumo energético del sector industrial	78
1.3.2.2.3	Consumo energético del sector transporte	79
1.3.2.2.4	Consumo energético del sector agropecuario	80
1.3.2.2.5	Consumo energético del sector transformación	82
1.3.2.2.6	Conclusiones sobre consumo de energía	82
1.4	Aspectos eléctricos	83
1.4.1	Oferta de energía eléctrica	83

1.4.1.1	Producción de energía eléctrica	83
1.4.1.2	Capacidad eléctrica instalada	86
1.4.2	Consumo de energía eléctrica	89
1.4.2.1	Consumo de electricidad del sector industrial	92
1.4.2.2	Consumo de electricidad del sector residencial	92

## Capítulo II BRASIL

2.1	Aspectos demográficos	95
2.2.	Aspectos Económicos	100
2.2.1	panorama general	100
2.2.2	Producto interno bruto total	101
2.2.2.1	Producto interno bruto del sector industrial	103
2.2.2.2	Producto interno bruto del sector agropecuario	107
2.2.2.3	Producto interno bruto del sector servicios básicos	107
2.2.2.4	Producto interno bruto del sector otros servicios	108
2.2.2.5	Producto interno bruto por habitante	109
2.2.3	Formación bruta de capital	109
2.2.4	Endeudamiento externo	111
2.2.5	Importaciones y exportaciones de bienes y servicios	116
2.3	Aspectos energéticos	120
2.3.1	Monto de las reservas energéticas	120
2.3.2	Producción de energía	125
2.3.3	Importación y exportación de energía	128
2.3.4	Oferta interna bruta de energía	131
2.3.5	Energía no aprovechada	136

2.3.6	Consumo de energía	137
2.3.6.1	Relación del consumo con la producción nacional de energía	138
2.3.6.2	Consumo final total de energía	140
2.3.6.2.1	Consumo final total de energía por sectores	145
2.3.6.2.2	Consumo de energía del sector industrial	147
2.3.6.2.3	Consumo de energía del sector transporte	148
2.3.6.2.4	Consumo de energía del sector agropecuario	149
2.3.6.2.5	Consumo de energía del sector residencial	150
2.3.6.3	Consumo no energético	151
2.4	Aspectos eléctricos	153
2.4.1	Producción de electricidad	153
2.4.2	Potencia eléctrica instalada	159
2.4.3	Consumo de energía eléctrica	160

### Capítulo III MEXICO

3.1	Aspectos demográficos	165
3.2	Aspectos económicos	170
3.2.1	Panorama general	170
3.2.2	Producto interno bruto por sectores	176
3.2.2.1	Producto interno bruto del sector agropecuario	176
3.2.2.2	Producto interno bruto del sector industrial	178
3.2.2.3	Producto interno bruto del sector servicios básicos	184
3.2.2.4	Producto interno bruto del sector otros servicios	186
3.2.3	Endeudamiento externo	186
3.2.4	Sector externo	192

3.2.5	Conclusiones sobre economía	193
3.3	Panorama energético	195
3.3.1	Reservas de petróleo	198
3.3.2	Potencial hidroeléctrico	201
3.3.3	Reservas de carbón	206
3.3.4	Reservas geotérmicas	207
3.3.5	Reservas de uranio	209
3.4	Producción de energía	210
3.4.1	Producción de hidrocarburos	212
3.4.2	Producción de hidroenergía	213
3.4.3	Producción de carbón	213
3.3	Importación y exportación de energía	215
3.4	Energía no aprovechada	218
3.5	Oferta interna bruta de energía	219
3.6	Oferta total de energía	220
3.7	Balanza nacional de energía	220
3.8	Consumo de energía en México	224
3.8.1	Consumo nacional	224
3.8.2	Consumo final total	226
3.8.2.1	Consumo final total por sectores	230
3.8.2.1.1	Consumo energético del sector residencial	232
3.8.2.1.2	Consumo energético del sector industrial	233
3.8.2.1.3	Consumo energético del sector transporte	234
3.8.2.1.4	Consumo energético del sector agropecuario	236
3.8.2.1.5	Consumo no energético	237



3.8.2.1.6	Consumo del sector transformación	237
3.8.3	Consumo de energía 'per capita'	237
3.4	Aspectos eléctricos de México	239
3.4.1	Desarrollo histórico de la industria eléctrica	239
3.4.2	Producción de electricidad	242
3.4.3	Potencia eléctrica instalada	247
3.4.4	Consumo de energía eléctrica	255
3.4.4.1	Consumo de energía eléctrica por habitante	256
3.4.4.2	Consumo final de electricidad	256
3.4.5	Financiamiento y costos	263
3.4.6	Relación oferta-demanda de electricidad	266

Capítulo IV Consideraciones finales. 267

Bibliografía

## INTRODUCCION

El aspecto energético se ha tornado hoy día uno de los problemas de primer orden. No es propio únicamente de los países subdesarrollados, los industrializados también lo tienen, la diferencia estriba en que en los segundos la planificación rebasa con mucho a la existente en el bloque de países del tercer mundo. En los primeros la planeación se realiza mucho antes que el problema llegue a serlo, de ahí su posición central. Una de las medidas que han adoptado para la resolución del problema energético, ha sido la introducción de la fuente nuclear en la generación de electricidad.

La dependencia de los hidrocarburos es mundial, de ahí que el primer mundo haya iniciado medidas de diversificación. Existen algunos sectores en los cuales ésta resulta por demás difícil, no es ese el caso de la industria eléctrica, la cual acepta desde carbón, gas, vapor geotérmico, energía del agua, hasta uranio, ya que el objetivo es simplemente calentar agua, con cuyo vapor se da movimiento a las turbinas, las que a su vez mueven a los generadores de electricidad. El combustible que tradicionalmente se ha usado es el petróleo.

Hacia finales del siglo XIX ocurrió un hecho que revolucionó el desarrollo de la humanidad, éste fue el surgimiento de un nuevo y versátil combustible: el petróleo.

En 1858 George Bissel fundó en Estados Unidos la "Seneca Oil Company", que inició sus trabajos de perforación a mediados de 1859 en Pennsylvania, allí dió inicio la industria petrolera con una producción de 20 barriles al día. El crecimiento que ha tenido es impresionante, para 1980 la producción mundial de petróleo alcanzó los 60 millones de barriles diarios (21,900 millones de barriles anuales)\*

Los múltiples usos que se fueron dando al petróleo, lo colocaron en un sitio de primerísimo orden, tanto que ha llegado a convertirse en arma estratégica. A partir del descubrimiento

---

A Datos de Castillo y Viqueira. Los Energéticos el petróleo...  
y nuestro futuro?. México, Representaciones y servicios de  
ingeniería, 1982, p.140.

de nuevas regiones petroleras se dió un reordenamiento en los bloques geopolíticos, un nuevo elemento se incluyó (Medio Oriente). Los países que tenían el control internacional, se vieron obligados a compartirlo con aquellos que tenían el poder energético. A partir de ese momento las relaciones de poder dieron un giro. Ello evidencia la interdependencia que existe entre el campo energético, económico y político.

Las sociedades actuales, sobre todo las altamente industrializadas han basado su crecimiento en los hidrocarburos, mismas que encuentran en casi todos los sectores (en el transporte, la industria, el agro, o simplemente en el sector residencial, en el cual está muy presente). La vida actual, el continuo proceso de modernización nos ha llevado a depender de los hidrocarburos para casi todas nuestras actividades, éstos están presentes de continuo, hasta en un acto tan simple y cotidiano como es el de encender un foco.

Claro está que este abuso de los hidrocarburos está llevando a su rápido agotamiento, en diversas zonas se amenaza su pronta extinción. Este peligro se hizo presente por primera vez en el año de 1973, cuando los precios del petróleo llegaron a niveles nunca antes vistos. Este hecho obligó a buen número de países a disponer del presupuesto destinado a otros sectores para el pago de las importaciones petroleras. Claro está que se pensó en reducidas, y fue exactamente entonces cuando el mundo tuvo conciencia del grado de dependencia de los hidrocarburos al que había llegado.

En ese momento se empezó a hablar de 'crisis mundial' de energía'. Existen ciertos autores, como González Tavera<sup>1</sup> que no aceptan ese término, para él tal crisis existe sólo en unos cinco países (los más industrializados) cuyo consumo de hidrocarburos per cápita oscila en los 10 000 kg. de carbón equivalente al año, muy superior a los 1 500 kg. promedio latinoamericano. Por tanto, para Tavera es más preciso referirse a 'crisis de algunos países'.

OLABE (Organización Latinoamericana de Energía) considera que la esencia de dicha crisis 'se deriva principalmente de la desigual estructura económica internacional, del poderío en la demanda de los países desarrollados, de la participación especulativa de las grandes compañías petroleras y de los

---

1 El precio del petróleo crudo en 1970 fue de 3.18 dólares por barril, para 1973 aumentó a 3.89, disparándose al año siguiente a 10.50 dólares. (Organisation for Economic. Energy Prospects in 1985. p.92).

---

1 González Tavera. La Crisis de Energéticos y sus Causas.

intermediarios (brokers) que son quienes más se benefician de estas circunstancias.\*\*\*

Posterior a 1973 sobrevino una crisis económica en los países industrializados, causando inflación, desempleo e inestabilidad del dólar, entre otros trastornos. Estos países la atribuyeron al alza del precio del petróleo. De hecho la inestabilidad en el mercado petrolero puso en peligro su abastecimiento, con el consecuente peligro de una recesión en la producción, con lo cual se evidenció la dependencia del modelo de desarrollo basado en un producto: el petróleo. La consecuencia de la depresión económica del centro repercutió en los países de América Latina de una manera rápida y directa, el financiamiento y la inversión procedente del primer mundo se comprimió, y gran parte de los desequilibrios se trasladaron a la región.

La respuesta del primer mundo fue un impulso desesperado en la investigación de fuentes alternas de energía. La cantidad de dólares que se inyectaron a la investigación en esos años sobrepasó con mucho al período precedente, ya que una de las características de base de las economías industrializadas es su capacidad de prevención. Hoy día, si bien es cierto que permanece el modelo de desarrollo basado en los hidrocarburos, encontramos un buen número de naciones que están dando un uso extensivo a otro tipo de fuentes energéticas. Una de las más poderosas, por la energía contenida en cantidad de materia es el uranio.

Las aplicaciones pacíficas que se pueden dar al uranio son diversas, la que nos interesa en este momento, es su posibilidad de producir fisiones para la posterior generación de energía eléctrica. Países como Francia o Bélgica, lo están utilizando de manera extensiva, hasta mencionar que éste abastece el 70 y 60% respectivamente de la electricidad total que producen. Ello implica un ahorro enorme de hidrocarburos.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la cantidad de energía que aún está disponible en algunos países de América Latina. La primera sorpresa fue descubrir que estamos a unos cuantos años de terminar nuestros recursos de hidrocarburos, y una vez logrado esto, ¿debido a la falta de planeación de las sociedades latinoamericanas- qué? ¿De dónde surgirá la energía necesaria que imprimirá movimiento a América Latina? Porque un hecho es verídico, sea cual sea el marco de partida: ésta no se frenará, por ningún motivo puede detenerse, existían 608 millones de habitantes en el año 2000, que reclaman el constante movimiento, un movimiento que significa: alimentos, habitación, servicios, simplemente aquello que nos permite existir.

Este ha sido el punto central en torno al cual gira la realización del presente trabajo. En él se encontraron una serie de cifras claras y parlantes correspondientes a la mitad de la población latinoamericana, de ahí que no he visto la necesidad de añadir demasiados conceptos, teorías y opiniones. Existiendo hechos reales que marcan un rumbo, no he visto el sentido de agregar otros aspectos que podrían contemplarse en una segunda investigación en el futuro. Lo primero, es conocer con lo que se cuenta.

El proyecto inicial contempló incluir a todos los países de América Latina. Estudiar las posibilidades de instalación de centrales nucleoelectricas de cada uno de ellos. Más, los primeros análisis demostraron lo vano de ese esfuerzo. El primer aspecto que se atendió, fue su desarrollo económico, las primeras aproximaciones evidenciaron que dichas instalaciones no eran necesarias en muchas zonas. Quedó claro que, al menos el área centroamericana, Uruguay y Bolivia, poseen una economía primaria, agrícola los dos primeros y minera el último. No cuentan con una planta industrial diversa, más allá de la alimenticia, para la cual, no requieren gran cantidad de electricidad. Su número de habitantes, así como las actividades a que están dedicados no demandan gran cantidad de energía. Finalmente, pese a no poseer recursos de hidrocarburos cuentan con una fuente hidrológica considerable, que tiene la posibilidad de ser empleada en la generación de electricidad. Por tanto, esas zonas, no requieren nucleoelectricidad. Aunque en el supuesto de requerirlo, no estarían en posibilidad de afrontar los costos de las mismas, debido a su limitado producto nacional, resultado de su carácter de pequeñas economías monoexportadoras. Por todo ello, esa subárea quedó eliminada del trabajo.

El resto de la región -excepción de los tres países estudiados- se eliminó, debido a que la actual crisis económica, originada a inicio de los ochentas se ha mantenido y agudizado por espacio de casi una década, esta tendencia que parece continuará, imposibilita pensar al menos a corto plazo- en instalar ese tipo de plantas, ya que, sus costos son elevados. Por otro lado, la misma recesión económica ha reducido el consumo de energéticos en general, debido a la pérdida de productividad industrial.

Por lo anterior el trabajose ciñe al estudio de los tres países referidos, es decir a aquellos que cuentan con experiencia al respecto, ya que de incrementarse la planta nucleoelectrica en América Latina, suponemos que será en ellos donde podrá darse, por ser los países más fuertes de la región, los más industrializados, más poblados y por tanto los que presentan mayores requerimientos energéticos.

El tratamiento que se dió al estudio de las posibilidades de crecimiento nuclear se inició con una retrospectiva poblacional, punto de partida de cualquier intento de planeación.

El trabajo se divide en tres capítulos, uno por país, más un cuarto denominado consideraciones finales, en donde se concluye el material manejado. La estructura de los tres primeros se subdivide en cuatro apartados: uno demográfico, otro económico, un tercero energético y finalmente un cuarto apartado referente a aspectos eléctricos.

Los cuatro aspectos estudiados tienen una base estadística, se ha realizado una retrospectiva del desarrollo de los mismos, para cada uno de los tres países tratados.

El último capítulo comprende una serie de conclusiones, derivadas de los análisis conjuntos de los aspectos citados, que arribaron al planteamiento de continuar con los planes nucleoelectríficos en cada uno de los tres países referidos. Se plantea un desarrollo conjunto, una integración nucleoelectrífica, ya que el trabajo de los tres países permitirá la reducción de costos, así como el avance a una mayor autosuficiencia tecnológica, ya que en la medida en que la producción de componentes nucleares aumenta, la inferencia externa tenderá a aminorarse —no cabe pensar que se eliminará, ya que como en cualquier otra rama, América Latina se encuentra muy distante de ser independiente—. Esto no es descabellado, ya que la capacidad de producción brasileña y argentina se ha venido incrementando, y con el próximo ingreso de México podrán extenderse las posibilidades de cooperación, esta alternativa la contempla ya la Organización Latinoamericana de Energía.

---

El conocimiento de los índices demográficos es indispensable en la planeación del desarrollo de los servicios que ésta requerirá.

## NOTAS METODOLÓGICAS

Los datos de la sección demográfica de los tres países provienen del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales de las Naciones Unidas. Selected Demographic Indicators by Country, 1950-2000: Demographic Estimates and Projections as assessed in 1979. New York, 1980. El cual a su vez, obtuvo la información existente hasta ese año de las bases de datos del secretariado de las Naciones Unidas y de las comisiones regionales. Estas fueron las bases de las proyecciones que realizó en tres variantes: alta, media y baja. En el presente trabajo consideramos la variable media, por acercarse más a la tendencia que ha venido describiendo el crecimiento poblacional de 1950 a la fecha.

La metodología que dicho organismo utilizó en la realización de las proyecciones puede verse en el Manual III: Methods for Population Projections by Sex and Age (United Nations publication, Sales No.56. XIII.3).

Los datos económicos que no están citados, proceden de los Estudios Económicos para América Latina y el Caribe y de los Anuarios Estadísticos, publicados por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Se eligió esta fuente de información, por la periodicidad de sus publicaciones, ya que es el organismo que más se ha ocupado desde décadas atrás de realizar series históricas de los principales indicadores económicos de América Latina. Las demás fuentes se encuentran citadas en el trabajo.

Los datos de producto interno bruto (P.I.B.), están referidos a costos de mercado, y la unidad utilizada no sólo en ellos, sino en general- ha sido el dólar de los Estados Unidos. No se utilizó la moneda de cada país, por dos razones: de haberlo hecho se hubiese perdido el marco de comparación que hemos querido acentuar entre las economías de los tres países estudiados y el contexto latinoamericano y segundo, por las constantes devaluaciones que han sufrido las mismas (Argentina por ejemplo ha cambiado el tradicional peso por el actual austral, con la pérdida de valor que esto significa). La conversión de las monedas nacionales a dólares no se realizó atendiendo únicamente a la paridad existente en ese momento, ya que ello falsearía la realidad económica, pues el tipo de cambio oficial se encuentra distante del poder adquisitivo de la moneda de cada país, el resultado, es un producto nacional más reducido que el real. Para evitar esa situación CEPAL utiliza la paridad del poder adquisitivo de las monedas nacionales con el dólar, basadas en las relaciones entre los precios internos de bienes y servicios. A este se le ha denominado dólar de paridad.

Incluimos algunos términos económicos para una mayor claridad en la lectura del texto. Uno de los más recibidos será el producto interno bruto (P.I.B) éste "(...) mide la producción final total de bienes y servicios obtenida por la economía de un país, es decir, en el territorio nacional, tanto por residentes como por no residentes, sin tener en cuenta su distribución entre origen interno y externo. El valor de estas dos medidas se calcula sin deducciones correspondientes al valor de los gastos en bienes de capital con fines de reposición." (Banco Mundial. Informe sobre el desarrollo mundial. 1980, p. 194).

"El producto nacional bruto (PNB) mide el producto total interno y externo que se atribuyen los residentes de un país. Comprende el producto interno bruto más el ingreso de los factores (tal como la renta de las inversiones, y las remesas de los trabajadores) que los residentes reciben del extranjero, menos los ingresos obtenidos en la economía interna que van a manos de personas de exterior." (Op. cit.).

Los valores a precios de mercado se diferencian de los valores al costo de factores por incluir los impuestos indirectos netos de subsidios.

El PIB se ha dividido en cuatro sectores:

-Sector Agropecuario, comprende las actividades agropecuarias, la silvicultura, la caza y pesca.

-Sector Industrial, comprende la minería, la industria manufacturera, la construcción.

-Sector Servicios Básicos comprende los servicios de electricidad, agua y gas.

-Sector Otros Servicios abarca el resto de los servicios, tales como comercio, turismo, finanzas, servicios profesionales, etc.

El consumo público engloba el consumo de la administración pública, es decir los gastos corrientes en adquisición de bienes y servicios en todos los niveles de gobierno (no incluye gastos de defensa y seguridad).

El ahorro interno bruto es indicativo de la inversión interna bruta financiada mediante la producción interna. "Se calcula como la diferencia entre la inversión interna bruta y el déficit en cuenta corriente de los bienes y servicios no atribuibles a factores (con exclusión de las transferencias corrientes netas) Comprende el ahorro tanto público como privado." (Banco Mundial. Op. cit. p.197).



El saldo en cuenta corriente del balance de pagos es la resultante de las exportaciones menos las importaciones, más el ingreso neto de inversiones.

La relación de Intercambio es la relación entre los precios de las exportaciones y las importaciones. Cuando hay equilibrio entre ambas la capacidad de compra de las exportaciones es alta.

Finalmente la entrada neta de capitales se refiere al capital bruto, menos la amortización e interés de los préstamos y la remesa de utilidades de la inversión directa extranjera.

Los datos de producción de energía proceden de los balances energéticos que ha realizado la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), excepto los de los años 1984 y 1985 para el caso de México, mismos que provienen de la Secretaría de Energía Minas e Industria Parastatal (SEMIP). Balances nacionales de Energía, 1984, 1985.

La metodología que utilizó OLADE en la realización de los balances puede consultarse en Metodología OLADE para la elaboración de balances energéticos. Quito, 1980. en la cual advierte que el punto de partida de los mismos fue la elaboración de ciertos cuestionarios que fueron enviados a cada uno de los gobiernos de los países de América Latina. De tal forma, en 1980 apareció el balance energético de 1978 para toda América Latina, los de 1979 y 1980 se publicaron posteriormente. Si bien es cierto que este balance comprende información de 22 países latinoamericanos y es pionero en la región, no debe perderse de vista que los resultados del 'Programa regional de balances energéticos' se están publicando muy lentamente, por lo cual aún no contamos con datos posteriores a 1983.

La unidad que utiliza OLADE, es la tonelada equivalente de petróleo (tep), siendo que la utilizada por la mayoría de los organismos internacionales de energía es el joule. Pese a ello hemos respetado el tep, unidad a la cual hemos convertido las cifras procedentes de otras fuentes. Las equivalencias que hemos utilizado han sido las siguientes:

1 tep = 1 000 000 000 kilocalorías (10 EB)

1 tep = 7 barriles equivalentes de petróleo (bep).

1 tep = 1.5 toneladas equivalentes de carbón (tec).

(OLADE. Metodología para la elaboración de balances energéticos. Quito, 1983, p-43).

1 joule = 0.239 calorías

1 KWh = 8.601 KJ calorías

Consideramos que un balance energético debe ser el punto de partida de cualquier proyecto de planeación, ya que es un elemento que muestra la producción y el uso que se está realizando de cada una de las distintas fuentes energéticas. Un balance dice BLADE "cumple en el sector energético un papel análogo al de las matrices de insumo-producto en el sector económico". "Un balance energético es un conjunto de relaciones de equilibrio que contabiliza los flujos físicos por los cuales la energía se produce, se intercambia con el exterior, se transforma, se consume, etc. Todo esto calculado en una unidad común, dentro de un país dado y para un periodo determinado (generalmente un año). (Blade. Ibid. p.2).

El objetivo final de los balances energéticos es evaluar el sistema energético en su relación con el sistema económico, para poder generar estrategias de planificación energética, realizar proyecciones a corto, mediano y largo plazo.

En México contamos con balances elaborados por SEMIP, y por la Comisión Nacional de Energía, esta última realizó balances para el periodo 1968-1978, utilizó la metodología de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Examinaremos los renglones más importantes de los balances (adjuntamos el de México, 1987 a manera de ejemplo) en ellos encontraremos los siguientes términos:

Al hablar de energía primaria nos estaremos refiriendo a la energía que se encuentra en estado natural, es decir que no ha sido objeto de transformación, alguna (petróleo crudo, carbón mineral, gas natural, hidrogeno, leña, otros combustibles vegetales y animales, geotermia). Este tipo de energéticos prácticamente no pueden ser utilizados en su estado original.

La energía secundaria es la resultante del proceso de transformación de la energía primaria. Así obtenemos: gasolinas, naftas, diesel, combustibles pesados, kerosene, gas licuado, coque, electricidad, etc.

La oferta interna bruta (O.I.B) de energía es la cantidad de la misma que efectivamente entra al sistema energético para ser transformada y consumida.

La oferta total es la cantidad de energía teóricamente disponible para el consumo nacional, incluye la energía importada.

Las pérdidas por transformación son resultantes del "procesamiento de las fuentes primarias para la obtención de los productos secundarios. Estas se consideran en gran medida naturales, debido a las características termodinámicas de las tecnologías disponibles en los centros de transformación." (SEMIIP. Balance nacional de Energía, 1989. p.14-15).

El consumo energético final se refiere a las ventas totales de la energía ya sea primaria o secundaria a los consumidores directos, y se divide en dos rubros: 1) Consumo energético, que comprende la energía consumida por los sectores agropecuario, residencial, industrial y transporte y 2) Consumo no energético (ver productos no energéticos).

La denominación de productos no energéticos se refiere a aquellos derivados que aún cuando tienen un significativo contenido energético, se utilizan para otros fines. Entre ellos se encuentran los aceites, grasas lubricantes, asfaltos, parafinas, ceras y solventes." (BLADE, Metodología. p:26).

Es conveniente mencionar algunos de los principales componentes y características de las fuentes primarias de energía.

El carbón mineral es un mineral sólido, consistente principalmente de carbono, hidrógeno y oxígeno, impurezas como agua, cenizas y azufre. Entre las variedades conocidas se encuentran: la antracita, el carbón bituminoso, el lignito y la turba. (Ibid. p.24).

El gas asociado "es aquel hidrocarburo gaseoso, de fracciones livianas, que se obtiene junto al petróleo en la extracción del crudo." y el gas natural libre es una "mezcla de fracciones livianas (principalmente metano y etano) que se obtiene directamente de los yacimientos gasíferos." El gas licuado está compuesto principalmente de "propano y butano, solos o mezclados y se obtiene a partir de la refinación del petróleo crudo y/o del tratamiento del gas natural." (Ibid. p.25). En el rubro gas encontramos agrupados los combustibles gaseosos secundarios tales como: gas distribuido, gas de refinería, gas de alto horno, gas de coquería y otros gases.

Coque "es el combustible sólido de alto contenido de carbón, baja humedad y bajo contenido de materiales volátiles, el cual es obtenido por calentamiento de carbón a muy alta temperatura." (Ibid.)

Al cuantificar el potencial energético nos referiremos tanto a reservas como a recursos (diferentes entre sí). Los recursos abarcan el total del energético existente detectado a la fecha, sin tener en cuenta el costo y las técnicas necesarias para su explotación. Cuando nos referamos a reservas energéticas

estaremos expresando la parte de los recursos que son económica y técnicamente aprovechables con las técnicas existentes a la fecha. Ambas se dividen en probadas, probables y posibles. Las primeras son aquellas en las que existe una certeza de explotación de aproximadamente el 80%. Las probables oscilan entre el 60 y el 50%, y las posibles tienen una factibilidad de aprovechamiento de menos del 50%. Por tanto estas últimas no se toman en cuenta para realizar cálculos económicos.

Finalmente algunas consideraciones sobre aspectos eléctricos, reproducimos las definiciones que ofrece la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) en El Sector Eléctrico en México, p.8-9.

La generación bruta de electricidad comprende la energía destinada a usos propios del sector eléctrico indispensable para la puesta en marcha de la industria eléctrica y la energía que se pone a disposición de los consumidores.

La generación neta es la resultante de restar a la producción bruta de electricidad aquella energía destinada a los usos propios del sector eléctrico.

La capacidad en operación es la suma de las unidades de potencia registradas en la placa de los generadores instalados para producir energía eléctrica y que se encuentran operando en un momento dado.\*

La generación de energía "Es la obtención de energía eléctrica, transformando otra fuente de energía. La generación hidráulica se origina en el aprovechamiento de energía que proporciona el agua, utilizando turbinas, generadores y equipos especialmente diseñados para este efecto. La generación térmica es la obtención de energía eléctrica transformando la energía química contenida en combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos.\*

La pérdida de transformación y distribución es la pérdida de energía eléctrica por la resistencia de los materiales en las líneas de transmisión, en las subestaciones y consumos ilícitos, entre otros motivos.\*

Finalmente, el factor de planta "Es el porcentaje de tiempo que una planta eléctrica funciona durante un año.<CR><CR><CR><CR><CR>

**CAPITULO I**

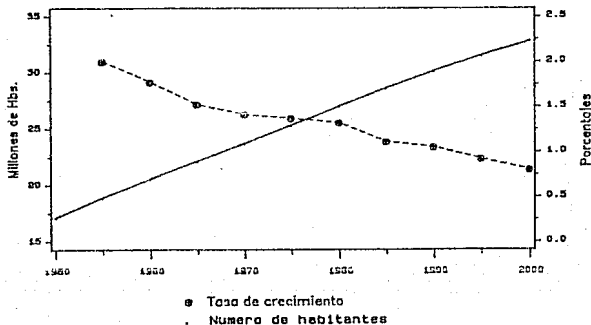
## CAPITULO I. ARGENTINA

### 1.1 Aspectos Demográficos

Argentina es el país de menor incremento poblacional de toda Latinoamérica, es el único que no alcanzará a duplicar su población para el año 2000 respecto de 1950, siendo que la mayoría de los países del Área vienen duplicando la cada 20 años. Tal es el caso de Brasil y México, en 1970 ambos contaban con el doble de habitantes de dos décadas atrás, y se estima que para 1990 este fenómeno se repetirá.

La evolución del proceso poblacional argentino se ha caracterizado por sus tasas de crecimiento sumamente bajas, su media ha sido de 1.3%, y se estima que caerá hasta un 0.6% en el año 2000 -gráfica G.1-. Este descenso ha sido pronunciado, de una tasa máxima de 2.0% (1950) llegará al año 2000 con un ritmo de crecimiento menor al uno por ciento (G.1).

G.1 Población Total de Argentina



Gráfica G.1 (En base a cifras de United Nations. Selected Demographic Indicators by Country, 1950-2000: Demographic Estimates and Projections as Assessed in 1979. New York, 1980.

Debido a las bajas tasas de crecimiento, la población argentina del año 2000 apenas alcanzará los 42 millones de habitantes, considerando la extensión territorial del país (2'791,810 kilómetros cuadrados, sin contar la Antártida) este número es bajísimo. Representa una densidad poblacional de apenas 12 habitantes por kilómetro cuadrado, la más baja de América Latina.

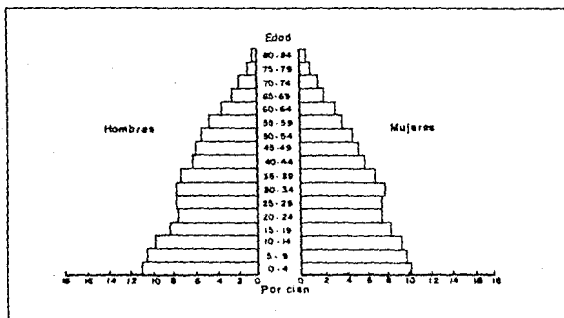
Una consecuencia de lo anterior es su extrema despoblación. Pese a que la zona del Plata recibió gran influjo de inmigrantes europeos (españoles e italianos principalmente) desde fines del siglo pasado, no ha alcanzado un crecimiento notorio. Grandes zonas del país cuentan con un pequeño número de pobladores.

Argentina es un país en donde las ciudades poseen un gran peso, que labraron desde épocas muy tempranas. Este fue uno de los primeros países en iniciar el proceso de industrialización, debido a lo cual algunas ciudades como Buenos Aires (donde se concentra aproximadamente el 40% de la población total), Córdoba y Rosario se configuraron como importantes zonas dedicadas a esa actividad, convirtiéndose por tanto, en grandes núcleos de población. Atendiendo este proceso de centralización, el hablar de una densidad promedio, ofrece únicamente una visión global a nivel comparativo regional. Ahora bien, a nivel nacional, no debe perderse de vista que existen provincias con una densidad muy por debajo de dicho promedio, y otras regiones totalmente despobladas.

Las tasas crudas de natalidad han sido muy bajas, en 1950 de cada mil habitantes se registraban 25.4 nacimientos, para 1985 se habían reducido a 20.4, y se calcula que descenderán hasta 17.4 para el año 2000A; este reducido número de nacimientos ha dado al país una fisonomía fundamentalmente adulta.

La población infantil -menor de 14 años- representa un promedio del 25%. La población de 15 a 64 años alrededor del 64%; y la población mayor de 66 años, alrededor del 10%. Esta pirámide de edades con base estrecha, -diagrama III- se asemeja más a la europea o norteamericana, y no al comportamiento poblacional latinoamericano, cuya constante es una base extendida, lo cual es representativo de naciones jóvenes, con un porcentaje muy alto de infantes.

Diagrama D.1 Distribución Porcentual de la Población



Fuente: Elicaga, J. Carlos. Composición de la población según características demográficas y sociales. CILAB, Sgo. de Chile, 1976. 41p.

En cuanto a las tasas crudas de mortalidad, también han descendido. En 1950 de cada mil habitantes sucedían 3.2 defunciones, para 1985 sólo 2.7, y se espera que para el año 2000 ocurran únicamente 2.3 decesos.

Por otro lado, la esperanza de vida ha aumentado, de 63.7 años promedio que se vivía en 1950, se pasó a 70.2 en 1985, y basándose en las proyecciones que obtuvo la Organización de las Naciones Unidas, se espera que en el año 2000 se alcancen los 70.7 años. Esta última cifra es muy similar al promedio latinoamericano. Para las décadas de 1950 y 1960 la esperanza de vida de la población de Argentina era superior a dicho promedio, debido a que el país contaba con un nivel económico y cultural superior al resto de la región.

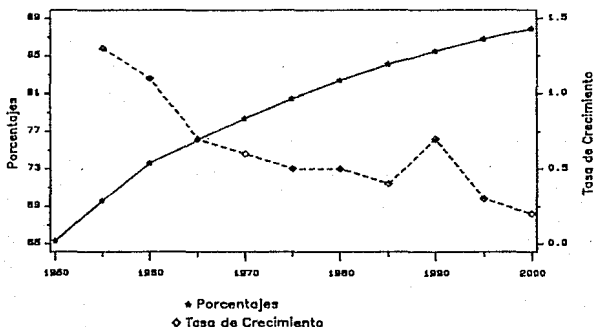
Una tercera característica demográfica es su gran área urbana, regiones arriba se mencionó el proceso de centralización poblacional que se ha dado en las ciudades. Por tanto, la población rural es mínima, no obstante, el país ha registrado una producción agropecuaria elevada, debido a la tecnificación del agro, lo cual la ha tornado más productiva.



La relación cuantitativa entre la población urbana y la rural es totalmente heterogénea, en ningún momento se acerca una a la otra. Se estima que la primera superará en 7 órdenes de magnitud a la segunda para fin del presente siglo. Si advertimos que en 1950 esta relación fue de 1.08 -razón ya altísima para ese momento- no deja de asombrar el acelerado proceso de urbanización, pues en sólo 50 años la población urbana se habrá colocado 5 órdenes de magnitud por encima de la rural.

La configuración porcentual de la población urbana -ver gráfica G.2- aumentó de 65.3% en 1950, a 84.1% en 1985 y llegará hasta un elevado 87.9% en el año 2000. Al finalizar el siglo apenas el 12% de la población argentina se asentará en zonas rurales.

G.2 Población Urbana de Argentina



Gráfica G.2 (En base a datos de United Nations. Op. cit.)

Atendiendo las tasas de crecimiento de la población urbana -gráfica G.2- notamos que si bien son bajas (1.3% en 1950, reduciéndose hasta 0.4% en 1985), no han frenado el proceso de centralización, el número de habitantes urbanos es alto hoy día, y la tendencia muestra un continuo crecimiento, si bien no al alto ritmo de antaño si se espera un incremento en los últimos 12 años del presente siglo.

Todo lo anterior nos lleva a preguntarnos cuales serán las medidas que el gobierno tomará para abastecer de los servicios indispensables a esos focos urbanos, que en su mayoría cuentan con una pequeña extensión territorial, basta mencionar que Buenos Aires con una extensión de 307 mil kilómetros cuadrados (11% del territorio nacional), concentra al 40% de la población total. Ello evidencia un problema de sobrepoblación urbana que deberá contar con un abastecimiento suficiente de servicios (hacemos hincapié en el eléctrico, entre otros).

Los 32 millones de habitantes argentinos del año 2000 requerirán la existencia de una capacidad eléctrica instalada de 33 mil MWa lo cual significa una tasa anual de incremento de la misma del 5%, superior al crecimiento del 1% que se calcula tendrá la población.

## 1.2 Aspectos Económicos de Argentina

### 1.2.1 Panorama General

Durante los primeros años de la década de los cincuentas, la economía argentina sufrió cierto retroceso respecto a los años anteriores a 1948, a esto se debió en parte a la contracción que registraron las exportaciones. En el año de 1947 el valor de las mismas llegó a 1 614 millones de dólares, para 1948 dicho monto no se alcanzó, siendo de 1 602 millones; al año siguiente, una vez reactivada la actividad del sector primario europeo, las exportaciones argentinas se comprimieron debido a su carácter fundamentalmente agropecuario, descendiendo hasta un valor de 925 millones de dólares, una merma superior a los 600 millones en un sólo año. AA

La caída de las exportaciones provocó el consecuente descenso de las importaciones -fuente de capitalización importantísima en ese momento, ya que el país se encontraba en franco proceso de industrialización-. En 1947 su valor fue de 1 345 millones de dólares, al año siguiente éstas se mantuvieron prácticamente inamovibles, ya que su descenso fue de apenas 2 millones; para 1949 la caída se agudizó, su valor descendió a 1 080 millones de dólares. Relacionando esta cifra con el valor de las exportaciones obtenemos un saldo del comercio exterior deficitario en 105 millones; los dos años anteriores éste había sido positivo en 250 millones de dólares (Op. cit.).

---

AA Durante los años de postguerra (1945-1948) se registró un acelerado crecimiento del ingreso de la economía argentina, debido a su alta productividad, generada gracias al impresionante aumento en la formación de capital durante ese período. Por ende, el ingreso por habitante tuvo un estupendo repunte.

---

AA CEPAL. Estudio Económico de América Latina y el Caribe. New York, 1948, p.525.

La estrategia que se utilizó para superar el desequilibrio de la balanza comercial fue la contracción de las importaciones, la política de comercio exterior se tornó selectiva en cuanto al carácter de las mismas, ya que debido a la reducción de la entrada de divisas por concepto de exportaciones, el país se vio obligado a restringir su demanda de bienes externos. Fue así como los años cincuenta dieron inicio con una entrada de bienes de capital menor que la de los años precedentes.

El esplendor que prodigó la guerra a Argentina terminó, y con ello dio inicio un cambio de tendencia en sus relaciones financieras con el exterior. A partir de ese momento fue convirtiéndose en país deudor, principalmente de Europa - con quien ha mantenido vínculos más estrechos-. Este proceso de endeudamiento se fue acelerando en las siguientes décadas, hasta alcanzar hoy día uno de los primeros lugares dentro del marco de países deudores.

El incremento del producto interno bruto en los años posteriores a 1951-1952 (-8%), fue muy alto, el período de 1953 a 1958 creció a un promedio de 5.1%, porcentaje superior a la media de crecimiento de la década de los sesenta (4.7%). El promedio de los años setenta fue de 3.1%, finalmente para los años que corrieron de 1980 a 1986 tenemos un -4.0%. Es claro el deterioro que ha sufrido el producto interno en la Argentina. La caída más estrepitosa se dio -al igual que en el resto del Área- a inicios de los ochenta. En ese momento se puso en marcha 'la política económica de liberalización y apertura, política que estuvo claramente dominada por el uso del tipo de cambio fijo como instrumento fundamental para promover esa apertura y desalentar el proceso inflacionario.' AA Ese año uno de los puntos centrales de la política económica fue la reducción de la inflación, una de las medidas indispensables para lograrlo era estabilizar el crédito interno y reducir el gasto público. Para alcanzar este último punto, se privatizaron algunas actividades públicas (principalmente servicios de salud y educación), pese a estas medidas dicho gasto no se comprimió lo suficiente, por lo que se imprimieron algunos cambios en los impuestos, básicamente se extendió el IVA a los artículos que no se encontraban gravados. Pese a ello, el gobierno militar no comprimió los índices inflacionarios, que se tornaron en el principal problema económico, agudizándose inclusive, en los años posteriores a

---

A Los créditos comerciales otorgados por Argentina a los países europeos durante la guerra y primeros años de postguerra fueron considerables, para 1948 -último año de bonanza comercial- alcanzaron un monto de 500 millones de dólares (información de CEPAL. 1948, p.521).

---

AA CEPAL. Op. cit. 1980. p.45.

1980.

La política económica del gobierno de Raúl Alfonsín -quien asumió a la presidencia de la nación en diciembre de 1983- se propuso primeramente aminorar el proceso inflacionario. Las medidas tomadas fueron: acentuar el sistema impositivo, reducir el gasto público en los sectores de defensa e incrementarlo en educación y salud, definir una política de precios y salarios que estimulara la producción y equilibrara la distribución. A su vez, los lineamientos de dicha política estuvieron encaminados al logro de un crecimiento del 4% anual. Se propuso también redistribuir el ingreso, para ello se pretendió incrementar la productividad y las exportaciones, elevar la inversión y mejorar los salarios reales.

La situación económica del país en el momento de la asunción del presidente Alfonsín se encontraba plétórica de graves problemas: un producto per habitante deprimido, apenas equiparable al nivel vigente en 1970, un ingreso nacional reducido debido al peso de los intereses de una pesada deuda externa, compresión del ahorro interno, indisposición del exterior para otorgar nuevos créditos, nula formación de capital. Todo esto frenaba cualquier posibilidad de crecimiento.

La crisis política que vivió Argentina a consecuencia del golpe militar de marzo de 1976, decantó en una creciente crisis económica, que pese al retorno de la democracia en diciembre de 1983, no ha podido ser superada. La economía del país alcanzó un grado tal de anquilosamiento que a 5 años de la implantación de políticas económicas de ajuste, aún no se presentan perspectivas de reactivación. Si bien el crecimiento del producto interno en 1986 llegó a un elevado 6%, después del desastroso -4.7% del año precedente, no puede hablarse de mejoría puesto que esa tasa no se ha mantenido, el resultado de los 5 años de gobierno civil es una media de crecimiento negativa.

Por otro lado, el resto de los indicadores económicos también se encuentran lejos de prometer mejoras, baste mencionar por el momento uno de los de mayor peso, la deuda externa, el cumplimiento al pago de intereses ha restringido, o mejor dicho, eliminado las posibilidades de crecimiento económico, por tanto las metas de la política económica dictadas por el gobierno del Dr. Alfonsín no han alcanzado los resultados que las motivaron. El supuesto crecimiento económico del 4% anual no se pudo lograr.

Sin embargo, se dieron ciertas mejoras. En 1984 se logró reducir el déficit de la Tesorería General de la Nación debido al recorte del gasto público (el presupuesto de defensa, que a lo largo del período militar fue elevado, logró contraerse considerablemente). Y pese al descenso de los ingresos, la recaudación ese año no se vió muy afectada. Un aspecto negativo de la disminución del gasto público fue la reducción en las

inversiones, las empresas públicas vieron reducidos sus presupuestos en un 54% (CEPAL, Op. cit. 1984), igual suerte corrieron los organismos descentralizados, entre ellos la Comisión Nacional de Energía Atómica. El rubro que no fue posible restringir fue el servicio de la deuda externa. Pese a todos esos esfuerzos las reservas internacionales disminuyeron ese año.

Para 1985 la parte medular de la política económica argentina se centró en el abatimiento de la inflación mediante medidas de carácter interno, -las cuales se encuentran plasmadas en el llamado Plan Austral- siendo que el factor de mayor peso es foráneo, es decir, el servicio de la deuda externa. Sin embargo las medidas que se han tomado, no sólo en la Argentina sino en América Latina en general han sido de carácter interno: se restringieron las importaciones, tratando que la balanza comercial fuera positiva para destinar los recursos procedentes del exterior al pago de intereses de la deuda. Esto ha provocado un freno en el ahorro y en la inversión, con la latente amenaza de continuarse el decrecimiento económico. El capital constante se ha venido deteriorando, y no se está sustituyendo, lo cual ha incrementado el proceso de descapitalización de la Argentina.

En síntesis, las distintas medidas que se han probado con la puesta en marcha de una nueva política económica civilista han sido ineficaces, ya que el proceso inflacionario, si bien descendió en 1986 debido a la puesta en marcha del Plan Austral, retomó en 1987 la tendencia ascendente. Por otro lado, la productividad del país no se ha elevado sustancialmente, y el ingreso por habitante continúa deprimido. El costo social de las distintas políticas económicas ha sido alto, ya que, en el aspecto económico se ha reducido notablemente el nivel de vida de la población, y en el aspecto psíquico han menguado las expectativas de desarrollo del ser humano, la incertidumbre de un mañana gris ha aumentado y las posibilidades de autodesarrollo se han restringido.

---

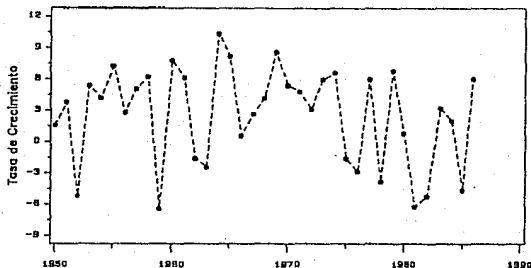
A El porcentaje inflacionario en 1984 fue de 688%, para 1986 se redujo a 81.7% (CEPAL, 1987, p.18.

### 1.2.2 Producto Interno Bruto Total

El comportamiento del producto interno bruto a lo largo de las últimas cuatro décadas, ha sido totalmente heterogéneo, presenta constantes oscilaciones que van de un máximo de 10% (1964) hasta un mínimo de -6.4% (1959). Los años que mostraron mayor estabilidad fueron los transcurridos entre 1953 y 1958, alcanzando altas tasas de crecimiento, que se interrumpieron en 1959 al registrarse una abrupta caída después de un estupendo crecimiento del 6% el año anterior, para repuntar hasta un impresionante 7.8% en 1960 (gráfica G.3), en 1964-65 el PIB se elevó en un 10%. Los dos últimos años de los sesentas y los primeros cuatro de los setentas se dio una cierta estabilidad con alta productividad.

### G.3 Producto Interno Bruto de Argentina

(Tasas porcentuales anuales sobre cifras al costo de los factores)



Gráfica G.3 (Sobre datos proporcionados por CEPAL. Series Históricas para el crecimiento de América Latina. México, 1978. p.26-28.)

El año anterior al golpe militar (1974), concluyó con la caída de 1.4%, hasta junio se había registrado un incremento, mas para el segundo semestre se derrumbó hasta -4%, lo que promedio una tasa anual decreciente (-1.4%). Los sectores más afectados fueron la industria manufacturera y la construcción. Los años que siguieron fueron por demás sigaquentes, y a partir de 1980 francamente descendentes, ese año el producto nacional aumentó 1.1%, a decir de Cepal este incremento se debió al aumento de los servicios básicos que crecieron un 2% y a los demás servicios que se incrementaron un 4% ya que los bienes declinaron un 1.3%. El año de 1985 cerró con un -4.7%, debido a la caída de la demanda interna, ello 'refleja en gran medida la incertidumbre en materia de política económica del primer semestre de 1985 y el efecto recesivo inicial de las medidas que acompañaron al eficiente Plan Austral implantado en el segundo semestre'A

En 1986 se dió una recuperación al registrarse un crecimiento del 6.0% debido a la utilización más plena de la capacidad instalada, en respuesta a la reactivación del mercado interno. El mayor repunte perteneció a la industria (12%).

Obsérvanse (gráfica 6.3) los fuertes picos depresivos en 1981, 1982 y 1985, este último fue un año realmente crítico ya que el decrecimiento alcanzó casi un 5.0%. La mayoría de las gráficas de los diversos indicadores económicos presentan como se observará una visible pendiente entre 1980 y 1985,AA los años 1981 a 1984 son los más agudos de la crisis económica argentina, la cual, nos atrevemos a decir es la más grave de los últimos tiempos.

Si bien el régimen militar se extirpó del país a fines de 1983, para 1985, después de dos años de labor correctiva no se logró retomar el crecimiento, inclusive como puede observarse en la gráfica 6.3- el primer año de gobierno democrata, concluyó con la pérdida de casi un punto en el crecimiento del producto. Más caótica aun fue la caída económica durante el segundo año de democracia con una pérdida de casi 7 puntos en un sólo año, fue hasta el tercer año del gobierno del Dr. Alfonsín cuando se logró alcanzar un alto aunque pasajero crecimiento (6%).

---

AAEl haber tomado muchas variables quinquenalmente, implicó perder el desarrollo anual fino, sin embargo las tendencias no se modifican sustancialmente.



### 1.2.2.1 Producto Interno Bruto por Habitante

En cuanto al incremento del producto interno bruto por habitante, encontramos un comportamiento similar al del producto total del país, en tanto que presenta un crecimiento más o menos acelerado hasta 1980, momento en el cual éste no sólo se detuvo sino que sufrió una acelerada caída, que lo colocó por debajo de los porcentajes de crecimiento de Uruguay, pese a que a lo largo de todo el periodo estudiado, el crecimiento argentino fue mayor al de su vecino rioplatense.

Si comparamos cifras absolutas podemos prácticamente equiparar el ingreso per cápita del año 1985 (1 170 dólares) al de 1970 (1 131 dólares), ésto nos habla del grave proceso de descomposición que ha venido sufriendo una de las economías más prósperas de la década anterior. El golpe militar perpetrado en 1976 colocó al país bajo el dominio de los cuerpos castrenses que se hicieron cargo de la total administración de las otrora instituciones civiles, infringiendo en ellas un estado de descomposición tal que a la fecha no ha sido posible eliminar. Las instituciones de carácter social tales como salud y educación vieron transferir sus presupuestos hacia los organismos de defensa. La lucha contra la guerrilla quemó recursos financieros antaño dirigidos a labores productivas o de beneficio social. Si a todo ello agregamos los factores externos resulta entendible el porqué del deterioro de la economía rioplatense.

### 1.2.2.2 Sector Agropecuario

En términos generales, su composición porcentual dentro del producto nacional total ha sido considerable. En 1950 este sector aportó el 17% de la producción total, elevándose al 18.4% en el quinquenio siguiente -cuadro C.1-, manteniéndose en un promedio del 15% durante esa década. La misma participación tuvo en 1985 (15.4%).

El monto de la producción agropecuaria en 1950 fue de 2 414 millones de dólares, altísima productividad, ese monto fue levemente superior al de México en ese mismo año (2 373 millones de dólares) pese a que este país contaba con una población económicamente activa dedicada al sector primario considerablemente más numerosa. Para el año de 1955 dicha producción se elevó hasta poco menos de los 3 mil millones de dólares, las cifras para los quinquenios siguientes pueden verse en el cuadro C.1.

C.1 Valor de la Producción Agropecuaria y su participación en el P.I.B

año	valor millones de dólares	crecimiento promedio anual porcentajes A	participación porcentajes
1950	2 414		17.2
1955	2 993	4.8	18.4
1960	2 746	-1.6	15.9
1965	3 279	3.9	15.3
1970	3 468	1.1	13.1
1975	3 972	2.9	13.1
1980	4 223	1.2	12.6
1984	4 795	3.4	15.4

A Calculados a partir del crecimiento quinquenal.

Fuente: Sobre datos proporcionados por CEPAL. Op. cit.

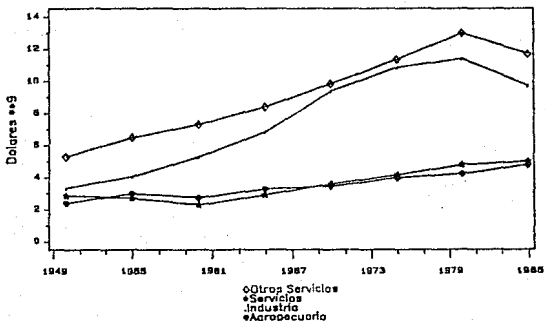
En cuanto al ritmo de crecimiento de este sector, observamos que en 1970 disminuyó aproximadamente un 1%, -el año anterior había crecido un 7.2%, este decremento se debió a las malas condiciones climáticas. Ese año la actividad pecuaria se incrementó un 4%, ello impidió que el sector cayera más abruptamente. Pese al incremento del ganado vacuno, las exportaciones del mismo no crecieron debido a las restricciones que impuso la Comunidad Económica Europea a sus importaciones, motivo por el cual los precios bajaron.

El crecimiento que este sector registró durante los últimos años de los setentas fue moderado, en 1978 encontramos una tasa de apenas 1.3%, para 1979 de 3.6% y en 1980 un decremento del 2.9%, muy similar fue la de 1981 (2.4%). esa caída se originó debido al descenso del 5% del subsector agrícola provocada nuevamente por malas condiciones climáticas.

En el año de 1982 el repunte fue notable. La agricultura creció a un ritmo del 7.3%, el subsector pecuario a un 9.5% y la pesca a un 32.5%, al año siguiente el primero creció sólo 0.7% (CEPAL, 1984, p.9). En 1984 con un crecimiento del 2.6%, el producto primario alcanzó los 4 795 millones de dólares.

La gráfica 6.4 relaciona el comportamiento de los distintos sectores a lo largo de las últimas cuatro décadas, nótese como el agropecuario es el único sector que ha mantenido una tendencia ascendente. Pese a sus tasas decrecientes en algunos de los últimos años no ha caído en una situación recesiva, el impulso que le inyecta la demanda externa lo ha mantenido vigoroso.

#### G.4 Producto Interno Bruto por Sectores



Gráfica G.4 (Datos proporcionados por Cepal. Op. cit).

#### 1.2.2.3 Sector Industrial

El desarrollo del sector industrial en la Argentina ha tenido un comportamiento muy similar al del resto de los países latinoamericanos, en cuanto al gran impulso que los diferentes gobiernos otorgaron al mismo, tomándolo como punto central de las políticas de desarrollo de las décadas anteriores. Aunque en el caso de la industria argentina encontramos que su crecimiento y el valor que ha aportado a la producción nacional total, ha sido considerablemente mayor que el de otros países, tales como México o Brasil -los más industrializados-. Este fue el país de más rápido avance industrial hasta mediados de la década de los setentas, de entonces a la fecha el deterioro que ha sufrido ha sido también el más rápido de los países mencionados. Veamos su desarrollo.

Como punto de partida presentamos el cuadro C.2 que muestra tres importantes parámetros, que ofrecen una idea clara y global, estos son: el valor de la producción industrial, sus tasas anuales promedio de crecimiento y su participación porcentual

dentro de la estructura del producto nacional (véase también la gráfica G.4).

C.2 Valor de la Producción Industrial y su participación en el P.I.B.

año	valor millones de dólares	crecimiento promedio anual porcentajes <sup>a</sup>	participación porcentajes
1950	3 351		23.9
1955	4 064	4.2	25.0
1960	5 295	6.0	30.7
1965	6 658	5.9	32.0
1970	9 420	7.5	35.7
1975	10 867	3.0	35.8
1980	11 398	0.9	34.1
1984	9 707	-3.7	31.1

<sup>a</sup> Calculados a partir del crecimiento quinquenal.

Fuente: Sobre datos proporcionados por CEPAL.

De la tabla anterior se infiere que los años que transcurrieron entre 1960 y 1970 fueron los de mayores tasas de crecimiento, durante el primero el producto industrial casi duplicó al agropecuario (G.4), esto indica un aceleradísimo crecimiento industrial. Ese año la producción de bienes de capital en la Argentina fue alta, alcanzó niveles superiores al resto del área latinoamericana, debido en parte al incremento de las importaciones a mismo que fue engrosando el capital constante del país y por ende la capacidad industrial. Esta alta productividad hizo que el producto industrial representara ese año el 30.7% del total (5.7% mayor que el quinquenio anterior).

Para 1965 la productividad industrial se expandió aún más, debido al mejor aprovechamiento de la capacidad industrial instalada, y no tanto al incremento de bienes de capital, ya que las importaciones de maquinarias y equipo destinado a la industria disminuyeron respecto a 1960, año en el cual éstos, representaron el 21% de las importaciones totales, para 1965 este porcentaje se redujo a un 13.9% (CEPAL. A base de estadísticas nacionales de comercio exterior). CEPAL menciona que para ese año la industria siderúrgica utilizó el 90% de su capacidad instalada. Esto incrementó notablemente el consumo de energía eléctrica, ya que esa es una de las ramas industriales de mayor demanda eléctrica. En cuanto a la instalación de la industria petroquímica se

A Véase la sección importaciones del presente estudio, con lo cual redondeará mejor el panorama.

continuó trabajando en ella. Cabe mencionar que Argentina, pese a que no posee grandes reservas de hidrocarburos, cuenta con una importante industria petroquímica, ello se ha logrado debido al ahorro y diversificación que ha venido realizando en el sector eléctrico.

La fuerte participación que la industria tuvo en 1965 dentro de la productividad del país fue fundamental para superar el bienio depresivo de 1962-63. El monto de la producción industrial (6 888 millones de dólares) duplicó rigidamente el valor de la producción agropecuaria que fue de (3 229 millones de dólares), ver la gráfica G.1. Ese año el producto industrial tuvo un incremento del 14.3% respecto al año anterior, los productos de mayor crecimiento fueron los químicos, automotores, metales y papel.

Para 1970 el crecimiento fue aún mayor (el producto interno industrial se incrementó en 2 562 millones de dólares en sólo 5 años), lo cual colocó al sector como uno de los más productivos, aportando el 35.7% del total nacional. Para el quinquenio que corrió de 1970 a 1975 se observó una marcada desaceleración, ya que el incremento de los cinco años fue de sólo 1 447 millones de dólares. Esta caída se agudizó entre 1975 y 1980, en ese lapso el producto industrial creció apenas 531 millones de dólares, lo cual denota un rápido proceso de decaimiento, para ese momento encontramos una tasa promedio anual del quinquenio de apenas 0.9%, ésto se debió en parte al incremento de las importaciones de bienes de consumo. Simplemente el año de 1980, éstas alcanzaron un valor de 3 400 millones de dólares, suma alarmantemente superior a la de 1979 -600 millones de dólares-. Para 1981 se elevaron aún más hasta los 1 632 millones de dólares. La apertura de las fronteras a los bienes extranjeros en esos años deterioró notablemente a la industria nacional, el producto de ésta decreció un 3.5%, las ramas más afectadas fueron la textil, la del papel, maquinaria y equipo. La industria metálica básica y la siderúrgica también entraron en un nivel crítico, ya que la entrada de metales industriales aumentó, la producción nacional de acero disminuyó un 16% (Op. Cit. p.54).

La petroquímica también se deprimió, por haber sido una de las ramas de mayor importación. Esto provocó el cierre de numerosas fábricas que habían visto reducir su demanda, debido a la fuerte compresión del mercado interno, ocasionada por la

---

A Baste mencionar que en 1984 sólo el 44.52 de su producción anual de electricidad fue de origen térmico, porcentaje idéntico al hidroeléctrico. El 11% restante es producido por las dos centrales nucleoelectricas.

---

crisis económica, que venía agravándose desde la presidencia de Isabel Perón, y se tornó aún más catastrófica durante el gobierno militar. He ahí que para el quinquenio siguiente la industria se derrumbara a las tasas anuales negativas de -3.7%.

Por tanto, 1980 marcó un cambio de tendencia en el proceso de crecimiento sostenido que registró la industria del país, -gráfica 6.4- aunque ya con menor intensidad desde mediados de la década de los setentas. Para 1975 se dió una considerable caída respecto del año anterior debido a la incertidumbre respecto a la política económica del ya tambaleante gobierno de la señora Perón. Esta repercutió en la industria provocando la caída de las inversiones con el consiguiente deterioro de la productividad. Las ramas más afectadas fueron los bienes de consumo no duradero y los de capital, la rama intermedia fue la que menor daño registró.

A mediados de 1982 la industria cayó, sobre todo la manufacturera debido a la entrada de bienes importados que fueron supliendo a los nacionales. A fines de ese año se vislumbró cierta recuperación debido al descenso de las importaciones en ese rubro, esta recuperación continuó hasta 1984, año en el que alcanzó un 4.3%, la industria alimenticia y la del vestido fueron las de mayor incremento, la industria química también creció respetablemente.

Durante el primer semestre de 1984 la industria se enfrentó con problemas financieros y laborales, lo que ocasionó que para fin de año la producción industrial declinara. La producción interna de maquinaria se incrementó levemente, la de automóviles aumentó un 5% aunque a finales de año decreció, la de tractores se incrementó en un 52%. La industria siderúrgica registró un crecimiento considerable (Op. cit).

En 1985 la industria manufacturera decreció más del 10%, para 1986 tuvo una elevada recuperación (12%), debido a la mayor utilización de la capacidad industrial instalada. La industria eléctrica será analizada con mayor detalle en la sección correspondiente que se presenta más adelante.

#### 1.2.2.4 Sector Servicios Básicos

Dentro de este sector quedan comprendidas actividades tales como: servicio de electricidad, de agua potable, de transporte y comunicaciones; es decir, la infraestructura necesaria para el desarrollo de los sectores productivos del país. Pese a que es el sector de menor participación porcentual dentro de la producción total -ver B.4-, es de primerísima importancia, en tanto constituye la base para la industria, la agricultura, el sector turístico, comercial, etc. En la medida que los servicios básicos se incrementen, el resto de las actividades contarán con mayor infraestructura; podríamos citar a manera de ejemplo la relevancia del servicio de electricidad, en tanto insumo indispensable para la industria, el bombeo de agua para el sector agropecuario, además del obvio servicio de alumbrado residencial y público.

Sin embargo, pese a su menor participación -entre un 13 y un 20% del PIB- se ha caracterizado por representar un porcentaje mucho mayor dentro del producto total que el de otros países -citamos nuevamente a México y Brasil, en el primero no sobrepasa el 9%. Su generación en 1950 fue de 2 845 millones de dólares, -ver cuadro C.3- vale remarcar que esa suma fue superior a la generada por el sector agropecuario (2 414 millones), para el año de 1955 este último superó levemente al primero, debido al descenso de 157 millones de dólares respecto al año de 1950; para el año de 1960 este descenso continuó, llegándose a los 2 286 millones de dólares, esta vez la disminución llegó a los 402 millones. Sin embargo a partir de ese momento se le dió un gran impulso debido al alto incremento que presentó la actividad industrial, llegándose a 1965 con un crecimiento de 621 millones de dólares respecto a la baja generación de 1960, lo cual corresponde a una tasa media de crecimiento del 5.42, levemente inferior a la registrada en ese mismo periodo por el sector industrial (5.92)

Cuadro C.3 Producto del Sector Servicios y su participación en el P.I.B

año	valor millones de dólares	crecimiento promedio anual porcentajes	participación porcentajes
1950	2 845		20.3
1955	2 688	-1.1	16.5
1960	2 286	-3.0	13.2
1965	2 907	5.4	13.6
1970	3 600	4.7	13.6
1975	4 143	3.0	13.6
1980	4 774	3.0	14.3
1984	5 002	1.2	16.0

A Calculados a partir del crecimiento quinquenal.

Fuente: Sobre datos proporcionados por CEPAL.

A partir de 1960 la producción del sector servicios básicos registró una tendencia ascendente. Junto con el sector agropecuario fueron los únicos sectores en no caer, en la gráfica 6.4 se observa el monto similar de ambos. Nótese que las mayores tasas de crecimiento coinciden con el momento de mayor crecimiento industrial (de 1960 a 1975).

#### 1.2.2.5 Sector Otros Servicios

Este es el sector que más ingresos genera debido a la diversidad de servicios que comprende. Dentro del mismo encontramos actividades comerciales, turísticas, financieras y servicios personales, entre otras. Su participación porcentual en el producto total ha oscilado entre un 3% y un 42%, porcentaje considerablemente menor al de países tales como México y Brasil, en los cuales este sector aporta alrededor del 50% del total.

En 1950 la producción del sector fue de 5 307 millones de dólares, para 1960 se elevó a 6 496 millones, lo cual denota un crecimiento promedio anual del 4.5%, para 1960-1965 la tasa de crecimiento promedio descendió a 2.5%, en el cuadro C.4 se exhiben estas tasas, así como las cifras absolutas de las décadas siguientes.



C.4 Producto del Sector Otros Servicios y su participación en el P.I.B.

año	valor millones de dólares	crecimiento promedio anual porcentajes	participación porcentajes
1950	5 307		38,6
1955	6 496	4,5	40,0
1960	7 322	2,5	42,0
1965	8 419	3,0	39,4
1970	9 864	3,4	37,4
1975	11 369	3,0	37,4
1980	12 986	2,8	39,0
1984	11 698	-2,4	37,5

A Calculados a partir del crecimiento quinquenal.

Fuente: Sobre datos proporcionados por CEPAL.

La tendencia que señala el desarrollo de este sector -gráfica G.4- es menos oscilante que la del resto de los sectores productivos, describe un crecimiento más constante; sin embargo, el punto de coincidencia con el resto de los mismos es su caída a partir de 1980, ya para 1984 encontramos una disminución de 1 288 millones de dólares respecto a 1980, esos años, no hubo crecimiento, la media del mismo fue del -2,4%. lo cual denota un deterioro del sector bancario de la economía, en la década actual.

### 1.2.3 Sector Externo

#### 1.2.3.1 Exportaciones de bienes

En el transcurso de la segunda guerra mundial el valor de las exportaciones argentinas a la zona beligerante europea se incrementó aceleradamente, tanto los precios como el volumen se elevaron durante los años de 1946 a 1948, a en este último se inició una tendencia descendente, que culminó con el predominio de las exportaciones sobre las importaciones, colocándose éstas en un primer plano. La reactivación del sector primario de las

A Ese año el volumen de las exportaciones alcanzó su tasa máxima de crecimiento, al incrementarse un 16% respecto al año anterior, sin embargo las importaciones crecieron en mayor proporción, al casi duplicar su volumen. (CEPAL. 1948, p.26).

devastadas economías europeas, una vez finalizado el conflicto, devino en una brusca reducción del volumen de exportaciones argentinas, y latinoamericanas en general.

La etapa en la cual Argentina firmaba convenios comerciales unilaterales con Europa había quedado atrás. CEPAL distingue muy atinadamente la diferencia del carácter de los créditos internacionales de comercio exterior a partir de 1949, momento en el cual éstos se tornaron bilaterales, ésto significó un ajuste en los términos de intercambio, en el sentido que se equilibró el volumen de las salidas de mercancías argentinas con las entradas procedentes de Europa, con ello el balance positivo de comercio exterior argentino se fue tornando cada vez más deficitario. El país continuó manteniendo sus exportaciones tradicionales compuestas de cereales, carne, lana y cueros. Sus importaciones constaban de motores, equipo eléctrico, maquinaria agrícola que permitiera intensificar la producción de los artículos que servirían para cubrir el costo de las mismas; insumos tales como hierro y acero, entre otros, todos ellos de costo muy superior al de sus artículos primarios de intercambio.

Así pues, finalizada la segunda guerra mundial, terminó también el arribo de dólares, francos y pagarés, estos últimos quedaron liquidados casi en su totalidad en los primeros años de la década siguiente. De esta forma, el gobierno del presidente Juan Domingo Perón vió reducir considerablemente sus ingresos, esta reducción fue tan significativa, que se hizo necesaria una minuciosa selección respecto al carácter de las importaciones. El resultado fue una reducción de los artículos, permitiéndose el ingreso únicamente de aquellos insustituibles.

El fin de la guerra causó serios desajustes en la economía argentina, un buen parámetro de ello, puede ser el monto de sus reservas internacionales. Para 1946 éstas alcanzaron la fabulosa suma de 1 696 millones de dólares (Cepal, 1948), lo cual colocó al país en la cúspide de América Latina por sus altas reservas, ya que superaron las de cualquier otro país, inclusive Brasil (760 millones). Las reservas de Argentina ese año significaron el 39.2% de las reservas internacionales totales de América Latina (4 320 millones).

Dichas reservas se redujeron a 1 071 millones de dólares en 1947, a 808 millones en 1948, a 747 en 1949, y finalmente el país llegó a la década de los cincuentas con reservas por un monto de 734 millones, inferiores en 962 millones a la

---

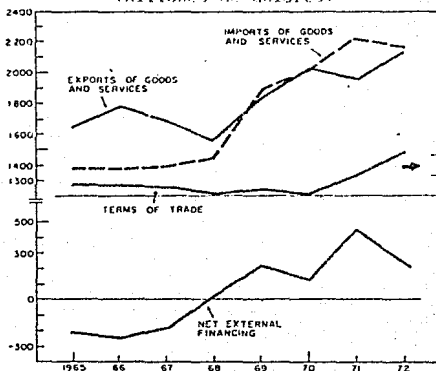
À En 1948 las reservas internacionales de la Argentina se redujeron en 263 millones de dólares en sólo un año, lo cual las colocó prácticamente al nivel de las brasileñas (757 millones de dólares). F.M.I International Financial Statistics, 1950. citado en CEPAL, 1948. p.522.

existentes 4 años atrás. Estas reducciones en las reservas fueron causadas por el decaimiento de las exportaciones, la gradual liquidación de la deuda comercial europea, y el pago de importaciones argentinas.

Para la década de los cincuenta el país se fue adecuando a la nueva realidad externa, y una vez superado el desequilibrio que causó el brusco cambio de fines de la década que concluía, las relaciones comerciales argentinas fueron equilibrándose, desapareciendo poco a poco el saldo negativo de la balanza comercial con que concluyó la misma.

Para 1965 las exportaciones (principalmente granos y carne) alcanzaron un valor de 1 640.5 millones de dólares, su volumen se incrementó en un 10% respecto a 1964, y pese a haber descendido el monto de carne vacuna exportada, los precios aumentaron. Cabe señalar que dicha cifra fue levemente mayor al valor de las importaciones (1 436.5 millones de dólares), el volumen de éstas registró un incremento del 6.1% respecto al año anterior (cifras de CEPAL, Est. Econ, 1965). Las compras realizadas a Estados Unidos se redujeron de 300 millones en 1948 (23.7% de las exportaciones totales) a 129 millones de dólares en 1949 (13.2% de las exportaciones totales).

6.5 Tendencias del Sector Externo de Argentina  
(Millones de dólares)



Gráfica 6.5 (Cepal). Economic Survey of Latin America. New York, 1972. p.33)

Los precios internacionales de los productos primarios se contrajeron durante el periodo de 1958 a 1963, ello deterioró la capacidad de compra de las exportaciones ya que para los años 1959-1960 los productos alimenticios representaron conjuntamente con las bebidas y el tabaco el 44% de las exportaciones totales de América Latina, dicho porcentaje se mantuvo hasta 1964. Sin embargo ello no propició una situación crítica debido a que el monto de préstamos al igual que la inversión directa fueron altos. Cuando se empezó a sentir el efecto del deterioro de los precios de los productos de exportación fue en el primer quinquenio de los sesentas, momento en el cual, si bien los precios tuvieron cierta recuperación, las inversiones directas decrecieron, y por otro lado, se hizo necesario cubrir el servicio de la deuda solicitada en los años anteriores. Todo ello orilló al gobierno a buscar mayores préstamos a largo plazo, iniciándose con ello el proceso más acelerado de endeudamiento (ver 6.5).

Durante los años que corrieron de 1971 a 1973 la tasa de crecimiento del valor de las exportaciones fue del 20%, elevándose hasta un 26.5% en 1974, al año siguiente esta decreció -2%, (CEPAL. Est., 1975. p. 51). A decir de CEPAL las causas de esa reducción fueron: la contracción de manufacturas exportadas, las restricciones que impuso la Comunidad Económica Europea a las importaciones de carne, y a la reducción de excedentes de granos disponibles para el mercado externo. Por contra ese último año el valor de las importaciones aumentó un 7% pese a un descenso del 6% en su volumen (Op. cit. p.52.), invirtiéndose con esto la relación predominante de las exportaciones sobre las importaciones de los años anteriores -gráfica 5.6-. En 1974 el valor de las exportaciones totales de bienes fue de 4 000 millones de dólares, descendiendo en 1975 hasta 3 000 millones de dólares, una reducción de 24%. El volumen cayó en un 21%.

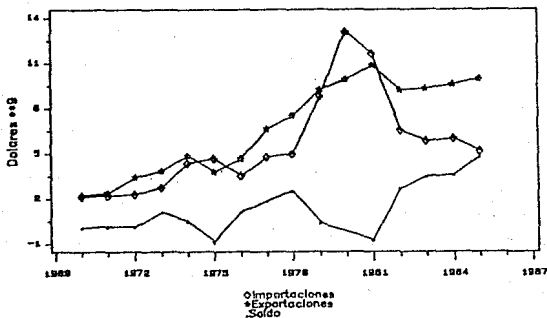
---

A ONU. Monthly Bulletin of Statistics and CEPAL. 1965, cuadro 31, sobre estadísticas nacionales.

---

AA En 1960 el crédito a largo plazo fue de 254.7 millones de dólares, restando un débito de 41.3 millones el saldo fue de 213.4 millones de dólares) ENI Balance of Payments Yearbook, Vols. 15, 16 y 17. en CEPAL. Estudio Económico de A.L. 1965. p.94).

### G.6 Comercio Exterior de Argentina



Gráfica G.6. (En base a cifras de CEPAL, Op. cit.)

Para 1980 el volumen de las exportaciones de bienes y servicios cayó un 11% a consecuencia de los problemas que impuso el mercado externo a la entrada de carne argentina; el volumen de granos exportados también se redujo. Debido a todo ello las exportaciones de bienes alcanzaron un valor de 8 000 millones de dólares (apenas 2% superior a 1979), este incremento se debió al aumento del valor unitario de las mismas, (los cereales aumentaron su precio un 48%, los productos industriales se incrementaron un 15%) ya que el volumen decayó en un 14%. (la carne y los cereales tuvieron gran peso en esta caída). Los productos de exportación que incrementaron su quantum fueron: aluminio en barras, materias primas químicas y maquinaria no eléctrica.

En 1984 se dió un "elevado superávit en el intercambio de bienes, que cubrió alrededor de dos tercios de los intereses sobre la deuda externa" (Cepal, Est..., Argentina, 1984, p. 1) ese año el valor de las exportaciones aumentó 3% debido al incremento de precios y pese a la caída del volumen. Los productos industriales fueron los que más incrementaron su

volumen (92), entre los cuales cabe destacar la mayor venta de material de transporte (se incrementó un 70%) y maquinaria (aumentó un 16%). Los combustibles no registraron movimiento.

Finalmente, para el año de 1985 las exportaciones disminuyeron entre un 10 y un 30% (6.6), la recuperación del comercio exterior en 1984 se deterioró al año siguiente, hasta caer en una relación desventajosa. Un punto a tener en cuenta es el predominio agropecuario de las exportaciones argentinas.

Cuadro 1.5 Composición de las Exportaciones Argentinas de Bienes (E.O.B.) (Porcentajes)

Año	cereales	secarios	total agropecuarios	industriales
1970	29.0	85.2	85.6	13.5
1975	38.0	11.7	74.0	23.6
1980	21.0	31.9	71.0	26.5
1984	34.5	14.6	77.0	21.5

Fuente: CEPAL, Est. Económicas..., 1970, 1975, 1980, 1984.

La crisis económica de 1985 ha alcanzado todos los ámbitos, por lo tanto, el comercio exterior de ninguna manera podía resultar ilésa, de hecho, éste es uno de los sectores que primeramente se deterioran, además se ve afectado directamente por los altibajos que presenta el comercio internacional.

#### 1.2.3.2 Importaciones de Bienes

En 1946 las importaciones argentinas casi se duplicaron respecto al año anterior, mientras que las exportaciones se incrementaron apenas un 16%. El incremento que registraron las primeras en 1947 fue similar al del año anterior, y en 1948 alcanzaron su crecimiento máximo del período de postguerra. Al mismo tiempo las exportaciones se desplomaban rápidamente. Pese a ello, y gracias a que la relación de precios de intercambio no se alteró demasiado fue posible mantener el alto monto de importaciones, hasta 1948. A partir de ese año, se inició un descenso acelerado en el nivel de las exportaciones, lo cual trajo como consecuencia, que el gobierno dictara medidas de

selección de importaciones, a pesar de lo cual continuaron creciendo. Esto desequilibró a la balanza comercial, ya que los ingresos por concepto de exportaciones no bastaron para liquidar el valor de las segundas, esta situación se agudizó en 1955, cuando las importaciones se excedieron en un 30% a su capacidad de liquidez (Cagal. Est..., 1955, p.11).

CEPAL observa que desde 1948 se registraron dos constantes en el comportamiento de la economía argentina: por un lado, un exceso de importaciones sobre las exportaciones y por el otro, un exceso del gasto total sobre el producto bruto (Op. cit. 12), lo primero, como es lógico provocó un desequilibrio en la balanza comercial.

Un punto a tener en cuenta, es el alto porcentaje que los combustibles han representado dentro de las importaciones totales de bienes. En el año de 1957 las importaciones de combustibles tuvieron un costo de 327 millones de dólares, es decir, un 24% de las importaciones totales. Para 1958 este porcentaje descendió levemente hasta 20%. Sin embargo, cabe mencionar que este descenso no fue provocado por reducción de consumo, sino por la caída de los precios del petróleo, y por el incremento ese año del 25% de la producción nacional del mismo. Pese a esa elevación, la cantidad de petróleo requerida del exterior se ha elevado, de tal forma que en 1964 se importó 1.7 millones de metros cúbicos, al año siguiente, esta cifra casi se triplicó, llegando a 4.2 millones de metros cúbicos, ese año el 10% de las importaciones estuvieron representadas por combustibles, -ver cuadro C.6- porcentaje igual al que abarcaron las importaciones de equipo y maquinaria para la industria.

El valor de las importaciones en 1965 fue de 1 436.5 millones de dólares, su composición giró en torno a las materias primas y productos intermedios (83% del total de bienes importados), los bienes de capital representaron un 23%, porcentaje menor que el de años anteriores -cuadro C.6-. (CEPAL. Est..., 1965).

Cuadro C.6 Estructura de las Importaciones de Bienes de Argentina  
(Porcentaje del Total de las Importaciones)

Bienes de Consumo

Año	Nº duraderos	Duraderos	Total	Combustibles
1950	8,8	4,3	13,1	12,0
1955	6,3	2,9	9,2	12,7
1960	3,2	6,4	9,6	13,4
1961	4,0	5,7	9,7	10,2
1962	4,0	3,7	7,7	9,1
1963	4,8	3,1	7,9	7,3
1964	4,3	4,0	8,3	9,0
1965	5,0	4,0	9,0	10,0

Materias Primas y Productos Intermedios

Año	Metálicos	No Metálicos	Total	Materiales de Construcción
1950	12,6	31,4	44,0	7,0
1955	17,8	32,1	49,9	4,1
1960	14,9	20,9	35,8	5,5
1961	17,5	23,3	40,8	3,6
1962	11,3	21,6	32,9	3,4
1963	9,3	26,0	35,3	5,4
1964	14,7	33,6	48,3	3,7
1965	12,0	35,0	47,0	4,0

Bienes de Capital

Año	Maq. y equipo Agrícola	Maq. y equipo Industrial	Maq. y equipo Transporte	Varios	Total
1950	3,7	13,1	5,5	29,6	0,4
1955	3,7	7,5	5,6	18,2	0,3
1960	4,0	20,9	10,0	34,9	0,0
1961	2,8	18,9	13,9	35,6	1,1
1962	2,4	25,0	19,5	46,9	1,0
1963	1,6	23,9	16,6	43,1	2,0
1964	1,9	14,2	13,5	29,6	1,1
1965	1,2	10,6	11,0	22,2	2,2

Fuente: CCPAL a base de estadísticas nacionales de comercio exterior



Como se observa en el cuadro anterior, los años de 1960 a 1963 fueron intensos en importaciones de bienes de capital. En el primero éstas representaron el 34.9% de las importaciones totales; para 1962 este porcentaje requirió hasta un 47%, del cual el 25% lo conformó maquinaria y equipo destinado a la industria, el 19.5% maquinaria para el transporte, y el 2.4% restante maquinaria para la agricultura. Estas cifras son perfectamente coherentes con el acelerado proceso de industrialización que vivió el país durante la década de los sesentas, de ahí la demanda tan alta de bienes de capital. Para los años setentas el porcentaje de importaciones de estos últimos, sobre las importaciones totales, registró un acentuado descenso. Durante el primer año los bienes de capital cubrieron el 24% de las importaciones totales, para 1973 este porcentaje descendió a un 20%, al año siguiente a un 14% (ese fue el porcentaje más bajo de esa década). Los últimos tres años de los setentas, aproximadamente una cuarta parte de las importaciones estuvieron compuestas por bienes de capital. En el primer quinquenio de los ochentas éstas oscilaron alrededor del 12%, en 1984 se redujeron a un 12.4%. Los anteriores porcentajes marcan el deterioro de la capacidad de importación que se dio en la década de los ochentas, su crecimiento durante los años 1974-1975 había sido del 15% anual, para el año 1982 se desplomó hasta un -53.0%, para 1983 -19.1%, finalmente en 1984 continuó decreciendo y se situó en -25.9%.

Respecto a las importaciones de combustibles y lubricantes, 1970 fue el año que registró menores porcentajes (4.8% sobre las importaciones totales de bienes), por contra 1955 fue el año más elevado (17.7%). El quinquenio que corrió entre 1960 y 1965 se mantuvo en un 10%, de 1974 a 1980 en alrededor del 14%, finalmente el quinquenio 1980 a 1985 en un promedio del 10%.

Visto en tasas anuales de crecimiento encontramos una sorprendente disminución en las importaciones de combustibles, después de crecer a tasas tan elevadas como las de 1974AA (pese a la caída de los precios del petróleo en 1973 que benefició a los países importadores del mismo), muy superior al 62% registrado en las importaciones totales. Para 1982 no sólo no creció, sino que registró un decremento del 33%, poco menor fue el de 1983 (-31.7%). Esta reducción en el último período se debió a dos factores importantes. Por un lado, la crisis económica

---

A Los números entre paréntesis son porcentajes del 100% de las importaciones totales de bienes y servicios.

---

AA Tasa de crecimiento anual (211%) sobre el valor de las exportaciones de bienes (CIE) en millones de dólares. Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina, citado por CEPAL, Estudio Eco..., 1975, p.661.

restringió la capacidad de importación a nivel general y no únicamente respecto a combustibles. Por otro, en 1984 entró en marcha la central nucleoelectrónica Embalse, lo cual significó un ahorro considerable de combustibles.

Cuadro C.7 Valor de las Importaciones de Combustibles y Lubricantes  
(Porcentajes sobre las importaciones totales de bienes)

Año	Porcentaje
1950	12.9
1955	17.7
1960	13.4
1961	10.2
1962	8.1
1963	7.3
1964	9.0
1965	10.0
1970	4.8
1973	7.7
1974	14.7
1977	16.3
1979	12.3
1979	16.7
1986	10.0
1981	10.9
1982	12.9
1983	10.4
1985	10.0

Fuente: Porcentajes del autor sobre datos proporcionados por CEPAL. Estudio Eco... varios años, en base a cifras del Banco Central de la República Argentina.

De lo anterior se desprende una acentuada disminución de la capacidad de importación de la república Argentina. Los motivos fundamentales son de orden externo. el abultado peso de los compromisos con los acreedores, ha ocasionado que los recursos financieros disponibles para compra de bienes extranjeros sean cada vez menores; por otro lado, el deterioro de los precios de las materias argentinas de exportación en el mercado internacional y el incremento de los precios de los bienes de

A El valor de las importaciones totales de bienes para 1980 ascendió a 10,500 millones de dólares, para 1986 ese monto decayó hasta los 4,285 millones de dólares. Datos de CEPAL. América Latina y el Caribe: Acontecimientos recientes en la evolución de su economía, 1987. p.28.

importación, entre otros. Actualmente el país atraviesa por una crisis de importaciones, ésta se ha venido agudizando con el consiguiente deterioro en las relaciones de producción, ya que ha impedido renovar la planta productiva del país, con las consecuentes complicaciones que ello implica: imposibilidad de crecimiento económico, aumento en los porcentajes de desempleo, descapitalización.

Desde 1976, se siguió una política económica que buscó incrementar el monto de importaciones en la oferta global de bienes, para ese año la importación de maquinaria y equipo aumentó un 57%, los automotores en un 158%, esta alza motivó una caída en la demanda de estos bienes nacionales.

En 1980 el valor de las importaciones Totales de bienes aumentó en un 57% y el volumen de las mismas lo hizo un 30%, fuera de los combustibles y lubricantes que no incrementaron su demanda externa, el resto de los bienes demandó mayor volumen del exterior. La demanda de bienes de capital aumentó un 36%, doblando su valor ese año, respecto a 1978, ésto se debió a que en 1979 dicha demanda aumentó un 40%. El valor de los bienes de consumo se elevó un 140% en 1980.

Desde el momento de la asunción al poder de los militares el mercado interno se abrió por completo a los artículos del exterior, de hecho, los productos que más incrementaron su tasa de crecimiento fueron los bienes de consumo -muy por arriba de los bienes de capital y de los bienes intermedios- "Habida cuenta del alza de los precios internacionales y del estancamiento del producto y del ingreso, estos aumentos reflejaron una sustitución significativa de la producción nacional."\* El cuadro C.8 ilustra el exagerado crecimiento de las importaciones de dichos bienes. El alto valor de las mismas, restó recursos para realizar importaciones de bienes destinados a actividades productivas. En el mismo cuadro, se observa que a partir de 1982 (último año de la administración militar) se dió una contracción de las mismas. El gobierno civil imprimió un vuelco a la política externa, se contrajo el rubro de importaciones, permitiéndose el ingreso sólo de aquellos artículos destinados a la producción, por tanto los bienes de consumo fueron restringidos. En 1984 el valor de los mismos osciló alrededor del monto de 1978.

Cuadro C.9 Valor de las Importaciones de Bienes de Consumo

Año	Valor Millones de Dólares	Crecimiento tasas anuales
1977	136	
1978	212	55.9
1979	600	183.0
1980	1,400	133.0
1981	1,633	16.5
1982	395	-75.8
1983	309	-47.1
1984	230	10.0

Fuente: CEPAL, 1980, p.61 y 1984, p.21.

Después de 3 años de estancamiento en el nivel de importaciones, se dió una leve recuperación en 1984 (2%), los bienes más demandados fueron los intermedios, en menor grado los de consumo, y los de capital registraron una franca caída (26%) debido en parte a la pérdida de inversión interna.

Para 1985 se dió una disminución del 23% en el valor de las importaciones totales, debido al poco crecimiento económico y a la depreciación de su moneda, lo cual elevó el precio del dólar. Si consideramos el cociente de importaciones sobre el PIR, notamos que Argentina se ha mantenido por debajo del promedio latinoamericano (Cuadro C.9).

---

A En México el comportamiento de las importaciones fue contrario, éstas registraron un elevado incremento en 1985 (17.5%). (CENIA p.8-8).

Cuadro E.9 Exportaciones e Importaciones de bienes y Servicios  
(Como porcentaje del PIB, en dólares corrientes)

Año	L.A.	Arg.	L.A.	Arg.
1983	19.3	15.3	21.1	19.1
1984	19.7	13.9	20.4	17.1
1985	18.2	17.4	19.2	19.5

Fte: CEMLA, 1985, p.S-10

#### 1.2.4 Endeudamiento Externo

El problema principal del balance de pagos hasta 1960 era, -a decir de CEPAL-, el cómo cubrir los compromisos a corto plazo, ya que su medio de pago (las exportaciones) se encontraba desequilibrado por lo fluctuante de sus precios. Por tanto, las políticas económicas de la época se centraban en la resolución del mismo. En el último decenio pueden distinguirse a grandes rasgos, dos etapas. En la primera que abarca aproximadamente el periodo 1956-60, por la expansión menos satisfactoria del poder de compra de las exportaciones, sea por el dinamismo más pronunciado de la demanda de importaciones, comenzó a manifestarse con nitidez una brecha entre las dos corrientes primordiales. No obstante, y pasando por alto excepciones particulares, ella no alcanzó a constituir un problema de financiamiento externo agudo gracias a que se incrementaron los recursos conseguidos por la vía de préstamos e inversiones directas de distintos tipos. En la segunda etapa, que abarca aproximadamente el primer lustro de los años 60, las diferencias de aumento entre el poder de compra de las exportaciones y la demanda de importaciones comenzaron a manifestarse con mayor relieve, a pesar de que el curso de las exportaciones señalaba claros progresos respecto al quinquenio precedente. Ocurre que en los últimos años, a la presión por el lado de las importaciones se agregaban las cargas crecientes derivadas del servicio y la amortización de los capitales y préstamos conseguidos con anterioridad. Surgió entonces, el problema del endeudamiento, configurado por las causas anteriores y también por la necesidad de contraer nuevas obligaciones -cada vez con mayor frecuencia de corto plazo- y, en ocasiones, de aplazar los pagos de las pendientes. Así los pagos por intereses, utilidades y amortizaciones comenzaron a crecer más rápidamente que los ingresos por exportaciones. (CEPAL, 1965, p.94).

La cita anterior ubica perfectamente el problema de la deuda externa argentina, en tanto explicita el momento, así como los motivos que le dieron nacimiento. Para apuntalarla, incluimos algunas cifras, que ilustran el monto del capital que entró al país durante esos años.

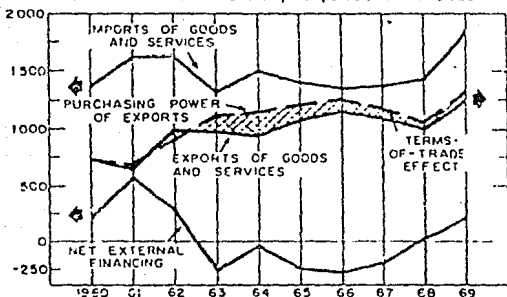
Cuadro C.10 Entrada de Capitales a la Argentina  
(Millones de dólares)

Año	Financiamiento Neto Externo	Capital Ext. Neto Autónomo	Capital Ext. Neto Compensatorio	Capital Ext. Neto Total
1960	204.9	564.9	131.2	696.1
1961	585.7	365.7	-22.5	343.2
1962	274.5	244.0	-9.4	234.6
1963	-231.8	26.4	7.1	43.5
1964	-33.0	-9.0	-51.0	-60.0
1965	-229.0	-166.0	-31.0	-197.0
1966	-257.0	-79.0	-53.5	-132.5
1967	-184.0			

Fuente: International Monetary Fund. Balance of Payments Yearbook, vol. 17. Citado por CEPAL. Economic Survey of Latin America, 1967. p.91.

El cuadro anterior muestra el alto monto de capitales que entraron a la Argentina durante los primeros años de la década de los 60, -es decir, a inicios de la segunda etapa a la que hace referencia CEPAL en la cita anterior- y que, venía dándose desde los años anteriores 1956-60). A partir de 1962 se aprecia su paulatina disminución (gráfica G.7). Los años que corrieron de 1963 a 1968 se registraron cifras negativas en el financiamiento neto externo, y desde 1969 el financiamiento se tornó positivo.

6.7 Tendencias del Sector Externo de la Argentina  
(Millones de dólares, a precios de 1960)



Gráfica 6.7 (CEPA). Economic Survey ..., 1969. p.104. y 1972, p.33.)

El volumen de exportaciones es importante dentro del problema de endeudamiento externo. Entre 1959 y 1964 éste registró una paulatina disminución, por lo tanto, las importaciones presentaron una declinación consecutiva a partir de 1962. Este déficit fue cubierto en parte por la entrada de capitales externos, que se redujeron en el momento que la balanza comercial se tornó positiva -cuadro 6.11.

Cuadro 6.11 Comercio Exterior de Argentina  
(Millones de dólares a precios corrientes)

Año	Exportaciones (FOB)	Importaciones (CIF)	Saldo
1960	1,079	1,249	-170
1961	964	1,460	-496
1962	1,216	1,366	-140
1963	1,365	981	384
1964	1,410	1,077	333
1965	1,492	1,199	293
1966	1,593	1,124	469
1967	1,485	1,120	365

Fuente: Op. cit. p.63, 65.

A partir de 1962 se hizo necesaria la restricción de las importaciones, ya que el valor de las exportaciones no permitió continuar con el alto monto de éstas, además, el pago de intereses de la deuda se agudizaba año con año. En 1960 el servicio de la deuda externa absorbió el 25% de los ingresos por exportaciones, es decir, 269 millones de dólares. Las exportaciones totales (f.o.b) alcanzaron los 1 079 millones de dólares (ONU. Statistical Yearbook, 1979/80). El monto de la deuda pública externa a principios de ese año llegó a 1 304 millones de dólares, (CEPAL Series Hig..., 1978, p.166) es decir, el 7.55% del P.I.B total al costo de los factores (17 261.3 millones de dólares). El servicio de la deuda, representó un 1.55% del producto nacional (porcentaje de la autora).

En términos generales, durante el decenio de 1960 el financiamiento externo neto promedio anual fue de 57.7 millones de dólares. Por tanto la deuda pública externa desembolsada no alcanzó sumas elevadas: 1960, 1 304.0; 1965, 1 624.3; 1970, 1 780.2. (CEPAL. Op. cit.).

Durante los primeros años de la década de los setentas, la entrada de capital foráneo registró el siguiente movimiento:

Cuadro C.12 Financiamiento Externo a la Argentina  
(Millones de Dólares)

Año	Bruto	Neto
1970	281.0	157.0
1971	233.0	387.0
1972	733.0	219.2
1973	696.0	-716.0
1974		-357.0

Fuente: Op. cit.

La caída del financiamiento durante los años 1973 y 1974 fue un fenómeno casi exclusivo de Argentina,\* Esa entrada de capitales incrementó la deuda pública externa (cuadro C.13).

\* El resto de América Latina continuó recibiendo financiamiento externo (salvo Venezuela). En 1974 la región recibió 7,437 millones de dólares, cifra muy superior a los 3,182.7 millones de dólares de 1970 (Op. cit.).



Cuadro C.13 Monto de la Deuda Externa Pública Argentina  
(Millones de Dólares)

Año	Monto
1960	1,304.0
1965	1,644.2
1970	1,788.2
1971	2,108.2
1972	2,247.0
1973	2,607.3

¡ (saldo a principio de año)

Fuente: CEPAL. Series Históricas ... p.166.

Los años que corrieron de 1980 a la 1984 (últimos años de dictadura militar) fueron de crecimiento alarmante en el proceso de endeudamiento del país -cuadro C.14 y gráfica G.8-.

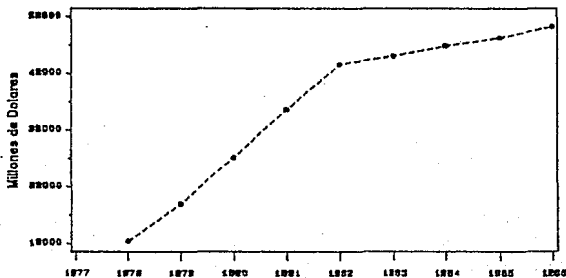
Cuadro C.14 Endeudamiento Externo de la Argentina  
(Millones de dólares)

Año	Pública	Total	Tasa de Crecimiento
1977	4,980		
1978	8,257	12,496	
1979	9,960	19,034	52.3
1980	14,459	27,162	42.7
1981	20,024	35,671	31.3
1982	28,616	43,634	22.5
1983	32,230	45,007	3.3
1984	46,903		4.0
1985	39,868	48,312	3.0
1986		50,200	4.1

Fuente: Banco Central de la República Argentina, citado en CEPAL, 1984, p.17.  
Tasas de crecimiento calculadas por el autor.

El cumplimiento del servicio de la creciente deuda externa obligó al gobierno a destinar mayores recursos -generados por las exportaciones- al pago de la misma (cuadros C.15 y 16).

G.8 Deuda Externa Total de Argentina



Gráfica G.8 (CEPAL, Est..., 1985. p.1.)

Cuadro G.15 Pago de Amortizaciones e Intereses de la Deuda Externa  
(como porcentaje de las exportaciones de bienes y servicios)

Período	Porcentajes
Decenio de 1960	35.1
Decenio de 1970	31.3
1971	48.2
1972	34.3
1973	28.9

Fuente CEPAL. Serios históricas del crecimiento de A.L., 1979, p.165.

C.16 Relación entre los Intereses Totales Pagados y la Deuda Externa  
(sobre las exportaciones de bienes y servicios)

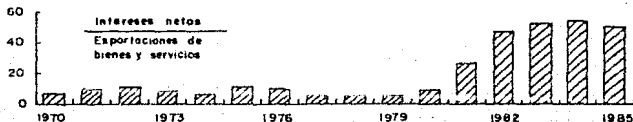
Año	Intereses	Deuda Total
1978	9.6	167
1979	12.8	207
1980	22.0	275
1981	35.5	329
1982	53.6	475
1983	58.4	485
1984	57.6	488
1985	51.1	481
1986	51.8	606

Fuente: CEPAL. Balanza preliminar de la economía latinoamericana durante 1980. 1986. p.23.

Este último indicador -gráfica 6.9- es importantísimo ya que muestra la magnitud del endeudamiento externo, como succionador de recursos. Los porcentajes arriba indicados permiten inferir acerca de la situación económica nacional, vemos que en 1971 prácticamente la mitad de los recursos procedentes del mercado externo no pudieron inyectarse a la economía, fueron destinados al exterior como pago de intereses. Esto ha provocado que la inversión interna sea cada vez menor, con el consecuente proceso de descapitalización de la economía, no sólo Argentina sino latinoamericana en conjunto.

Gráfica 6.9 Intereses Netos sobre Las Exportaciones de bienes y servicios

(Porcentajes)

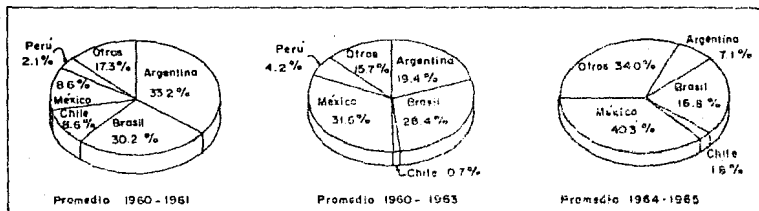


Fuente: Cepal. Est..., 1985, p.71.

Ya desde 1963 Argentina y Brasil formaban el grupo de países con alto endeudamiento, por tal motivo debieron reducir sus importaciones y recurrir a nuevos préstamos externos. Al año siguiente al ser insuficiente la inversión directa, se recurrió a la renegociación. El incremento en los préstamos a largo plazo

fue considerable durante esos años, aún en 1961 se tuvo un aumento de 204 millones de dólares, respecto del año anterior, con lo cual se llegó a los 458.5 millones (el crédito a largo plazo en 1960 fue de 254.7 millones de dólares) (EMI Balance of Payments, vol.10,16 y 17, citado en Cepal, 1965, p.94). Todo ello pese a las fuertes inversiones directas que recibió el país. Basta observar el diagrama D.2, en el cual se aprecia el acelerado proceso de compración en las mismas, de tal forma para 1964-1965 únicamente 27 millones de dólares ingresaron al país.

Diagrama D.2 Distribución Porcentual de las Inversiones Directas Extranjeras  
(Excepto Venezuela y Honduras)



Fuente: CEPAL. Estudio ..., 1965, p.71

Para 1965 Argentina debió cubrir a sus acreedores 300 millones de dólares que tenían vencimiento ese año, sin embargo, esta suma superaba el superávit de la cuenta corriente del balance de pagos, razón por la cual el país no pudo cumplir sus compromisos, llegando a la renegociación. El 54% de esos 300 millones de dólares los transfirió para el periodo 1966-68, y el restante 46% para 1969 (CEPAL. La Economía de A.L. en 1965).

En 1975 aumentó la deuda de corto plazo, debido a que ese año no se generaron divisas del comercio exterior, fue un año deficitario. El balance de pagos fue negativo en 1 300 millones de dólares, de los cuales 900 correspondieron al balance comercial (CEPAL 1975, p.63). Ese año el valor de las exportaciones cayó en un 5% y el volumen en un 21%. Por contra el valor unitario de las importaciones se incrementó en 15%, debido a lo cual el volumen se tuvo que contraer en 4%, la consecuencia de lo anterior fue una relación de precios de intercambio de -17.5% (Op. cit.).

Ese año el pago de intereses se incrementó, "Los ingresos netos de capital ascendieron a 220 millones de dólares. Como consecuencia de ellos y del déficit de la cuenta corriente, las reservas internacionales disminuyeron en 1975 aproximadamente 790 millones de dólares, mientras que el endeudamiento de la autoridad monetaria creció 310 millones de dólares." (CEPAL, 1975. p.63).

El año de 1980 también concluyó con un fuerte déficit en la balanza de pagos, en consecuencia las reservas menguaron en 2 700 millones de dólares, ello fue provocado -a decir de CEPAL- por la caída de la cuenta corriente (4 900 millones de dólares), y por la disminución de capitales no compensatorios (cuyo monto ese año fue de alrededor de 2 000 millones de dólares). Las razones de la caída de la cuenta corriente fueron: el déficit del balance comercial y el incremento de los pagos por utilidades e intereses (estos tuvieron un monto de 1 500 millones de dólares). Si a todo ello sumamos el aumento de las tasas de interés y el mayor abultamiento de la deuda externa, la resultante es un mayor deterioro de la cuenta corriente, respecto a los años anteriores. Todo ello agravado por la incertidumbre de una cercana devaluación que provocó la salida de capitales del país -principalmente privados-, por alrededor de 730 millones de dólares.

"Como consecuencia de este comportamiento aumentó casi 43% la deuda externa, que a fines de 1980 habría totalizado algo más de 27 000 millones de dólares. Al mismo tiempo desmejoró el perfil de la deuda, acumulándose una mayor proporción en plazos de menos de un año. También se deterioraron los coeficientes de la deuda o de sus servicios con respecto del valor de las exportaciones." (CEPAL, 1980. p.57), -gráfica 6.8.

La tasa de crecimiento de las exportaciones en 1980 fue por demás inferior a las de años anteriores (1978 = 13.5%, 1979 = 21.8%). Tuvo un incremento de apenas 2.4% (CEPAL, 1980. p.60). Sin embargo el aumento del valor de las importaciones creció a una elevada tasa del 56.7% (no obstante inferior a la de 1979 = 74.8%). En términos absolutos estaríamos hablando de exportaciones por valor de 8 000 millones e importaciones por 10 500 millones de dólares, es decir 1980 concluyó con un déficit en la balanza comercial de 2 500 millones de dólares. Ese año el pago de intereses fue de 1 607 millones de dólares, equivalente al 20% de las exportaciones y al 4.2% del producto nacional.

De la deuda total de 1980 (27 162 millones de dólares), 14 459 millones pertenecían al sector público y 12 703 al sector privado. (CEPAL. Est., 1983), -cuadro C.14.

En 1983, al llegar a la presidencia el Dr. Raúl Alfonsín el monto de la deuda ascendía a 45 087 millones de dólares. Esa elevada suma obligó al nuevo gobierno a renegociar el pago de

intereses de la misma, ya que ese año debían cubrirse 5 922 millones de dólares por intereses, es decir el equivalente al 17.12 del producto nacional. De ahí se explica el saldo negativo de la cuenta corriente (-2 436 millones de dólares), así como la variación de las reservas internacionales por -2 508 millones de dólares.

En 1984 las naciones acreedoras presionaban para que el gobierno cumpliera con los términos de pago fijados por el anterior gobierno militar. El incumplimiento fue la razón por la cual los bancos acreedores exigieron que Argentina se sentara a la mesa de negociaciones con el Fondo Monetario Internacional. La resultante fue: un financiamiento compensatorio significativo del FMI. El pago de los intereses, con recursos solicitados a corto plazo a bancos latinoamericanos y al Tesoro estadounidense. Sin embargo esta forma de pago fue excepcional, motivada por la solidaridad de algunos gobiernos latinoamericanos hacia la democracia recientemente instalada.

El resultado de las negociaciones fue la firma de 'un memorándum de entendimiento para una operación de crédito contingente. En los aspectos de este documento directamente vinculados al sector externo, el gobierno preveía una reducción gradual del déficit en cuenta corriente, a través de un aumento en las exportaciones. Para ello habría una recuperación del tipo de cambio, que se había retrasado en relación a los precios internos en los tres primeros trimestres. Luego el ritmo de devaluación sería al menos igual al aumento de precios. Por otro lado, se acordó que en septiembre de 1985 se habrían cancelado los servicios pendientes de pago (para lo que se aplicaría el financiamiento del Fondo) y se estimaba que los acuerdos de refinanciación estarían concluidos a mediados de ese año.' (CEPAL. Est..., 1984. p. 17-8.)

Los pagos que se hicieron por concepto de la deuda durante 1984 restringieron la capacidad de ahorro e inversión, esto acelerará el proceso inflacionario 'porque, al comprimir los ingresos, tiende a acentuar el conflicto distributivo y también porque la atención de la deuda pública exige una gran disponibilidad de fondos que no resulta fácil obtener mediante impuestos o reducción de gastos. Esto se agrega a los factores de origen interno para agudizar la volatilidad de los precios, la cual a su vez, dificulta las decisiones productivas.'\*

El saldo de la deuda para 1985 había llegado a la elevada suma de 46 312 millones de dólares, correspondientes en su mayoría al sector público (39 868 millones), el sector privado sólo aduudaba 8 444 millones de dólares. (CEPAL. Est..., 1985. p-

En 1986 Argentina fue el país (de los no exportadores de petróleo), que recibió más créditos del exterior, en el resto el incremento fue mínimo, inclusive en algunos de ellos descendieron. 'La relación que guarda Argentina con sus acreedores, es una relación tradicional, en el sentido que no ha logrado apartarse de las condiciones de negociación que han imperado en América Latina dentro del cual el deudor reprograma las deudas con bancos privados mediante conversaciones con el comité director de los bancos, y las deudas con gobiernos acreedores a través del Club de París, pero sólo después de haber negociado un programa regular de ajuste con el FMI y haberse atendido a sus criterios, que incluyen evitar atrasos en los pagos.' (CEPAL. Est..., 1986, p.10). Ese año fue importante en el marco de las relaciones deudor-acreedor de América Latina. En algunos países de la región se dieron ciertos cambios en los tradicionales términos de negociación respecto al servicio de la deuda. El caso de Brasil fue de los más sonados ese año, ya que después de su declaración de suspensión del servicio de su deuda, logró mejores condiciones de negociación, una de las principales fue el evitar el programa de ajustes previos con el FMI. México logró ciertas mejoras en sus condiciones de pago de intereses y el compromiso por parte del FMI de mantener un crecimiento económico del 3 al 4% para el año de 1987. Argentina por el contrario no obtuvo mejora ninguna en sus términos de pago, pese a haber sido el país que más recursos del exterior recibió ese año.

La estrategia que Argentina ha seguido para afrontar el problema de su deuda externa, es de las más tibias. Se ha limitado a buscar extensiones en los plazos de cumplimiento de sus compromisos con sus acreedores, sin llegar a tocar el problema de fondo, esto es, la estructura del modelo de desarrollo del país, basada como el resto de América Latina en el exterior, ello la ha llevado a sufrir los tropiezos internos de los países industrializados, la recesión de estos últimos en 1985, repercutió en una disminución de su capacidad de importación, y en una agudización de sus exigencias del cobro de su deuda.

Pese a que Argentina no sufrió una merma en sus exportaciones, inclusive logró incrementarlas un poco, el saldo de su balanza comercial fue favorable en 1985, (destino ese superávit al pago de sus compromisos), no logró aminorar la pesada carga de la deuda, y pese a que desde 1982 los bancos externos han limitado sus recursos frescos a la región, el monto de la deuda no se ha reducido.

El proceso de endeudamiento externo ha sido galopante en la última década, su monto en 1979 fue de 19 mil millones de dólares, para 1980 se elevó hasta 27 162 millones, un incremento del 43% en un sólo año. En los 6 años siguientes prácticamente se duplicó -gráfica G.B.-, ya que el monto de 1986 fue de 50 300

millones de dólares. Cabe mencionar que este rápido proceso, no es exclusivo de la Argentina; es un proceso que se dió con igual fuerza y en el mismo periodo aproximadamente, en México y en Brasil, actualmente los tres países más endeudados, ya que su deuda abarca el 67% de la deuda total de la región.

En la tercera ronda de negociaciones 1984/5 se reprogramaron 13 500 millones de dólares, vencidos en los años 1982/5, y se otorgaron nuevos créditos por 4 200 millones. En la cuarta ronda, 29 500 millones se reprogramaron, con vencimiento para los años 1986-90 y los nuevos créditos, fueron aproximadamente 50% menores que los otorgados en la ronda anterior, tuvieron un monto de 1 950 millones de dólares.

Las condiciones de las reprogramaciones con la banca privada fueron, la fijación de un margen sobre la tasa libor de 1.44% y un plazo de 11.5 años (en la tercera ronda). El margen para la cuarta ronda fue de 0.81% con un plazo de 17.6 años.\*

---

\* CEPAL, 1987, pp.44-5. Sobre informes oficiales.



### 1.3 Aspectos Energéticos de Argentina

#### 1.3.1 Oferta de Energía

##### 1.3.1.1 Reservas Energéticas de Argentina

Atendiendo la clasificación de países de acuerdo a sus recursos energéticos, que ha realizado el Banco Mundial,<sup>A</sup> y hemos venido aplicando a los países aquí analizados, Argentina se ubica en el grupo de países de nivel limitado. Pese a que sus reservas de petróleo apenas representan el 7.7% de su monto total energético -cuadro C.17- no se ha tornado un país dependiente de las importaciones. En tanto ha aprovechado otro tipo de energéticos -tales como la hidroelectricidad y la energía nuclear-. Sin embargo se ha visto obligado a disponer de recursos financieros para el pago de los hidrocarburos que importa, recursos que cada vez son más reducidos, debido a la precaria situación económica que aqueja al país desde mediados de la década pasada.

En la parte económica del presente trabajo se mencionó que las importaciones de combustibles han representado alrededor del 10% de las importaciones totales de bienes de consumo. Para el pago de las mismas se han solicitado constantes créditos del exterior.

Cuadro C.17 Estructura Porcentual de las Reservas Energéticas

Recursos	Porcentajes
Petróleo	7.7
Hidroelectricidad	71.0
Gas Natural	12.3
Carbón Mineral	1.8
Uranio	7.1
Total	100.0

Fuente: OLADE. Programa latinoamericano de cooperación energética. 1980, p.146.

<sup>A</sup> Banco Mundial. The Energy Transition in Developing Countries Washington, 1983. p.116.

Su potencial hidroenergético asciende a 3 333.0 millones de teps, un 71% de las reservas totales de energía disponible (4 550.2 millones de teps). El porcentaje hidroeléctrico es -al igual que en Brasil- considerablemente mayor que el resto de los energéticos primarios. En el río Paraná se han realizado varias obras hidroeléctricas conjuntas con Paraguay y Uruguay, a que han aprovechado parte del potencial hidrográfico, generando un flujo eléctrico considerable.

Las reservas de gas natural ascienden a 560.7 millones de teps, equivalente al 12.3% de las reservas totales de energía del país.

Sus reservas carboníferas son por demás pequeños, 81.9 millones de teps, lo cual representa apenas el 1.8% de la energía total que encierra el país. La geología de Argentina no comprende rocas ricas en carbón, su riqueza encierra otro tipo de minerales. Para fines energéticos nos interesa el uranio, rico en contenido energético. Basta decir que 1 Kg. de U3 O8 encierra la energía correspondiente a 22,500 03 Kcal, mientras que una tonelada de carbón equivale apenas a 5,000 03 Kcal. Serían necesarios 14.5 toneladas de carbón para obtener el calor correspondiente a 1 Kg. de óxido de uranio. AA El que la riqueza mineral de Argentina sea primordialmente uranífera, y no carbonífera lejos de representar un punto en contra para el futuro energético nacional, coloca al país en un sitio privilegiado debido al alto contenido de energía que este mineral encierra.

El monto de las reservas uraníferas conocidas es de 323.7 millones de teps, cantidad que representa un 7.1% de sus reservas energéticas totales, y el 21.96% de las reservas uraníferas totales de América Latina. Porcentaje superior al de México (7.93%), e inferior al brasileño (70.1%). Recuérdese que esos tres países continen el 100% de las reservas de uranio latinoamericano, hasta ahora.

Si bien la Argentina no se encuentra dentro del grupo de países con elevadas reservas de energía, tales como Brasil (17 311.46 millones de teps), México (10 908.0), Colombia (9 607.82) o Venezuela (6 609.64); si podemos ubicarla dentro de un grupo medio formado por ella y por Perú (4 375.51). Un tercer grupo, de reservas bajas sería más heterogéneo ya que comprendería al resto de los países del área que comprenden desde

---

A La hidroenergía es la única fuente energética para los dos últimos países.

---

AAFactor de conversión proporcionado por la Comisión de Energéticos, México.

Ecuador (1 830.0 millones de teps), hasta Guatemala con apenas 61 millones de reservas totales de teps.

Ubicando a la Argentina dentro del contexto energético latinoamericano, encontramos que su participación es la siguiente:

Cuadro C.18 Estructura de las Reservas Energéticas de Argentina  
Respecto a América Latina

Fuente Energética	Porcentaje
Hidroeléctrica	7.28
Gas Natural	13.70
Petróleo	3.53
Uranio	21.90
Carbón	2.45
Hidrocarburos no convencionales	1.32

Fuente: OIAO. Programa... p.100.

De la tabla anterior se advierte que la mayor aportación de Argentina dentro de las reservas latinoamericanas se centran fundamentalmente en el uranio. El 21.9% del uranio contenido en el territorio latinoamericano se encuentra en Argentina. Las cifras absolutas de las reservas uraníferas y primarias en general se encuentran en el cuadro C.19.

Cuadro C.19 Reservas Energéticas de Argentina y América Latina (1980)  
(Millones de toneladas equivalentes de petróleo)

Fuente	Argentina	América Latina
Hidroenergía	3 233.0	44 362.0
Gas Natural	560.7	4 072.7
Petróleo	350.9	9 923.2
Uranio	323.7	1 475.0
Carbón	81.9	3 334.4
Hidrocarburos no Convencionales	0.054	408.8
Total	4 590.24	63 576.1

Del cuadro C.19 observamos que el monto de las reservas argentinas conforman el 7.15% de las reservas totales de energía latinoamericanas, veámos ahora cual es la duración estimada para las reservas argentinas.

#### 1.3.1.1.1 Panorama Petrolero

Los datos de reservas los hemos promediado de OGI (1980: Oil and Gas Journal, Dec. 29, 1980. "Worldwide Issue", p.78), BID, a el cual proporciona cifras muy similares (362 millones) y la WEC (341 millones); como puede observarse, el índice de dispersión entre estas es de apenas 1.06, es casi inexistente. En cuanto a los recursos adicionales hemos tomado los datos de la WEC (809 millones de teps).

La duración de las reservas de petróleo las calcularemos en base a la producción de 1983 (25.2 millones de teps), ya que, estimamos no habrá incrementos notables en los índices de producción durante los últimos años del presente siglo. Nos basamos en la media de producción del último quinquenio, la cual es de 25.2 millones de teps. El monto de las reservas petroleras para 1983 fue de 275.051 millones de teps, por tanto, estimamos una duración de 10.9 años, es decir, para 1994 las reservas probadas de petróleo se habrán agotado. Si el cálculo lo hacemos

A BID 1981: Necesidades de Inversiones y Financiamiento para Energía y Minerales en América Latina. Washington, marzo 1981. 114p.

basados en la producción de 1984, con las cifras que proporciona Naciones Unidas (ONU, 1984. Energy Balances and Electric Profiles, p.8), es decir 26.172 millones de teps a la vida de las reservas petroleras sería de 7.5 años, duración verdaderamente alarmante, ya que estamos a sólo 5 años de tan grave suceso. Las estimaciones de duración que realizó OLADE en 1980, fueron de 15 años tomando por base reservas por 350.9 millones de teps, de donde 1995 sería el último año con suministro de petróleo. Ello obliga a un ahorro necesario de petróleo. El sector eléctrico es el que tiene mayores posibilidades de reducir su consumo, debido a la diversidad de fuentes de generación, ello implicaría comprimir el número de termoeléctricas a base de combustóleo. Esta medida se implementó años atrás. En la actualidad el plan nucleoelectrico se ha comprimido debido a la crítica situación económica. El organismo nacional encargado de dicho proyecto ha visto reducir su presupuesto debido a la contracción del gasto público. Pese a lo cual Argentina es el país latinoamericano de mayor generación eléctrica de origen nuclear (10% de la producción eléctrica total).

Este alarmante panorama se suaviza si tomamos en cuenta los recursos adicionales, la WEC reportó un monto de 889 millones de teps en el año de 1980. En el supuesto que ese monto fuese recuperable, su duración sería de 34 años, bastarían hasta el año 2022 al ritmo de producción de 1984.

El futuro energético argentino es bastante inquietante, ya que sus reservas petroleras están a punto de agotarse y sus recursos, aunque mayores (2.5 ordenes de magnitud por arriba de las primeras) son rápidamente extingibles, ello implica que el país se verá obligado a incrementar sus importaciones de crudo -en la sección correspondiente analizaremos el comportamiento que éstas han registrado y la tendencia que marcan-. Recuérdese que Argentina cuenta con apenas el 3.5% de las reservas petroleras de América Latina, porcentaje considerablemente menor al 13.7% que ocupan sus reservas de gas natural.

#### 1.3.1.1.2 Reservas de Gas Natural

En 1980 la OGI reportó reservas de gas natural por 560.7 millones de teps, WEC por 388.8 millones, y el BID por 543.9 millones. Elegimos la primer fuente por ser la misma de donde

---

A La unidad de energía que maneja el Departamento de las Naciones Unidas es el terajoule, que hemos convertido a toneladas equivalentes de petróleo, para poder realizar las estimaciones que hemos venido desarrollando. El factor de conversión que se utilizó fue: 1 joule = 0.2389 calorías.  
61 tep = 1 exponenciado a la 10 calorías.

tomamos las cifras de petróleo. La producción de ese año fue de 11.575 millones, por tanto las reservas descendieron a 549.125 millones. Restando la producción de ese año (12.045 millones), las reservas descendieron a 537.080 millones. La producción para 1982 y 1983 fue de 13.388 y 14.579 millones respectivamente, razón por la cual las reservas de gas natural en 1983 habían descendido a 509.113 millones de teps. Naciones Unidas marca una producción de 11.423 millones para el año de 1984, cifra que equivale a poco menos de lo producido en 1980.

El cálculo de duración de gas natural resultaría: 509.113 millones de teps existentes en 1983, al ritmo de producción de ese año se agotarían en el año 2018, es decir dentro de 29 años.

En cuanto a los recursos adicionales la MEC reportó para 1980 un monto de 174.6 millones de teps, al ritmo de producción de 1983, su duración sería de alrededor de 12 años, como podemos ver las reservas adicionales son por demás reducidas.

#### 1.3.1.1.3 Panorama Hidroeléctrico

El potencial hidroeléctrico latinoamericano estimado por OLADE es de 617.550 millones de MW (o si se prefiere de 44 362 millones de teps), de los cuales, 45 millones de MW se encuentran en Argentina (OLADE, 1980). El BIRE reportó 48.12 millones de MW (BIRE 1980: Banco Mundial, Op. cit.) -para nuestros cálculos tomaremos los datos de OLADE.

El estudio de aprovechamiento de dicho potencial realizado por OLADE en 1981, reportó las siguientes cifras: Del potencial total argentino (45 millones de MW), 3.169 millones de MW (con un equivalente térmico de 3.23 millones de teps) se encontraban ya en operación, lo cual representó que un 7% del potencial total en uso. <sup>AA</sup> el potencial hidroeléctrico al bajo ritmo de explotación de 1983 se habrá utilizado en su totalidad dentro de 744 años, es decir, en el año 2 727.

---

A OLADE. El potencial hidroeléctrico: alternativa energética, desarrollo industrial y financiero para América Latina. marzo, 1981, p.40.

---

AA (México utiliza el 20.6% y Brasil el 11.3% de su potencial).

#### 1.3.1.1.4 Panorama Carbonifero

Las reservas estimadas de carbón para el año de 1980 ascendieron a 81.9 millones de teps (WEC. Op. cit.). Ese año la producción fue de 230 mil teps, por tanto, si dividimos el monto de las reservas entre la extracción anual obtendremos el siguiente marco (cuadro C.20).

Cuadro C.20 Duración Estimada de las Reservas de Carbón  
(Miles de teps)

Año	Reservas Monto	Producción	Duración (en años)
1980	81,900	230	356
1981	81,670	258	316
1982	81,366	304	267
1983	81,079	287	282
1984	80,780	299	270

Como se observa en el cuadro anterior, las reservas probadas de carbón no son elevadas -representan sólo el 2.5% del total Latinoamericano-. Sin embargo, la extracción tampoco lo es, ya que, si bien el país no alcanza a ser autosuficiente -ya que importa alrededor del 60% del carbón que consume- no presenta un gasto elevado del mismo, la mayor parte del cual es destinada a las coquerías y altos hornos; aproximadamente el 25% del consumo total es absorbido por las centrales eléctricas. Si en la realización del cálculo anterior partiésemos del supuesto que el país fuese autosuficiente en carbón, es decir, que la producción del mismo se mantuviera en los 564 mil teps anuales (O.I.R. de 1984) la duración de las reservas se reduciría a 143 años, es decir, para el año 2127 las reservas probadas de carbón se agotarían.

El monto de reservas carboníferas argentinas es muy similar al peruano (87,500 teps) y al venezolano (97,200 teps). En cuanto a sus recursos carboníferos<sup>4</sup> la WEC (1980:World Energy Conference, Survey of Energy Resources 1980) reportó la elevada cifra de 2 460.2 millones de teps, comparando éstas con las reservas (81.9 millones de teps) advertimos una duración

<sup>4</sup> En la introducción aclaramos la diferencia entre reservas y recursos energéticos.

prolongada. Sin embargo insistimos, que el carbón es una fuente de energía de importancia insignificante dentro del balance de energía de Argentina. Su producción ha sido ínfima. En la gráfica 6.10 se advierte la diferencia de magnitud respecto a cualquier otro tipo de energético. Por tanto, el que el país encierre recursos carboníferos altos no representa una alternativa válida para el suministro futuro de energía.

En cuanto a recursos geoenergéticos, no se han reportado en la Argentina.

#### 1.3.1.1.5 Panorama Uranífero

OLABE reportó reservas uraníferas por 323.7 millones de teps para el año de 1980, y estimó su duración en aproximadamente 173 años (al ritmo de producción de 1978). El año de 1983 éstas se redujeron levemente a 317.20 millones de teps. Al ritmo de producción de ese año, el uranio argentino se agotaría en 152 años, es decir el año 2 135.

#### 1.3.1.2 Producción de Energía en Argentina

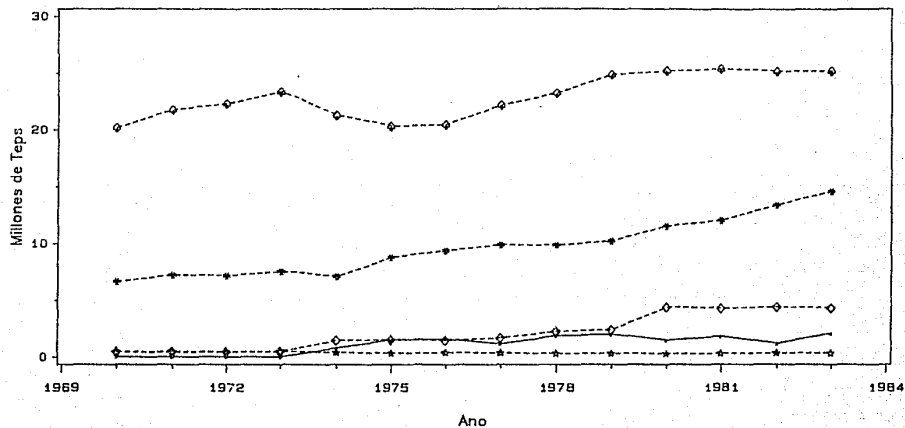
La producción total de energía en términos absolutos en el lapso 1970 a 1984 pasó de 29.804 millones de teps a 47.822 millones -ver cuadro C.21 y gráfica 6.10- lo cual da un incremento de apenas un 60% en 14 años (Brasil duplicó su producción en el mismo lapso), esto se debe en parte al escaso crecimiento poblacional, a por tanto, el ritmo de incremento de la producción energética no debe alcanzar las altas tasas que requieren países como Brasil y México. Sin embargo, Argentina registra un elevado consumo de hidrocarburos por habitante (la media de los últimos años es de 1 063.4 KPE) muy superior a la media de la región (622.6 KPE).

---

Argentina es el único país latinoamericano que no ha alcanzado a duplicar su población en los últimos 50 años, siendo que la generalidad de los países del área lo han hecho cada 20 años.



# Produccion de Energia Primaria en Argentina



- Petroleo
- Gas Libre
- ◇ Hidroenergia
- Comb. Fisionable
- ▲ Carbon

Cuadro C.21 Producción de Energía en Argentina  
(En millones de teps)

Año	Carbón	Petróleo	Leña	Gas Libre	Hidroenergía	Comb. Ficcional	Total
1970	0.363	20.177	1.023	6.639	0.469	---	29.684
1971	0.373	21.740	0.963	7.237	0.467	---	31.965
1972	0.399	22.296	0.907	7.177	0.446	---	32.337
1973	0.435	23.355	1.016	7.571	0.483	---	34.072
1974	0.369	21.260	0.693	7.123	1.460	0.705	32.652
1975	0.296	20.327	0.592	8.806	1.509	1.517	34.150
1976	0.363	20.486	0.571	9.460	1.455	1.566	34.887
1977	0.315	22.167	0.609	9.877	1.674	1.131	36.955
1978	0.256	23.236	0.762	9.895	2.249	1.866	39.402
1979	0.273	24.870	0.818	10.272	2.400	1.995	41.853
1980	0.230	25.281	0.627	11.575	4.395	1.447	44.828
1981	0.258	25.372	0.609	12.045	4.268	1.809	45.598
1982	0.304	25.196	0.502	13.388	4.406	1.161	46.176
1983	0.287	25.200	0.533	14.579	4.117	2.074	48.307

Fuente: DLADE. Balances energéticos, 1970-83.

### 1.3.1.2.) Producción de Hidrocarburos

La estructura de la producción de energía primaria tradicionalmente ha estado regida por el petróleo -gráfica g.10- y pese a no presentar una tasa media anual de crecimiento elevada (1.84% durante el periodo 1970-1984)), el monto de producción anual ha estado por encima de cualquiera otra fuente de energía; en 1984 incrementó su monto un 20% respecto al año de 1970. Cabe mencionar que de los países analizados, Argentina es el que ha mantenido en los últimos años una producción petrolera cuantitativamente más homogénea, ya que su incremento en los 14 años mencionados ha sido reducido, a diferencia de Brasil, en donde dicha producción se duplicó en el mismo periodo. Fue mayor

aún en México pasando de 24 millones en 1970 a 350 millones de teps en 1983.

El mayor porcentaje que ocupa la producción petrolera dentro del balance nacional de energía, es seguido por el gas natural, de ahí que los hidrocarburos conformen entre el 80 y el 90% de la producción nacional de energía. Es importante mencionar que en 1973 el 90.8% de la energía total estaba representada por hidrocarburos, al año siguiente se inició la producción de uranio, con lo cual dicho porcentaje se redujo a 86.4%.

La tendencia que marca la producción de gas ha sido ascendente, en 1970 alcanzó 8.806 millones de teps, con un crecimiento anual elevadísimo (23.6%), en 1980 se dio otra elevada alza del 12.7%, con lo cual la producción se elevó a 11.575 millones de teps, para alcanzar los 14.5 millones en 1983. Como se aprecia en la gráfica 6.10 el crecimiento de la producción de gas ha sido gradual.

#### 1.3.1.2.2 Producción Hidroenergética

La producción hidroenergética, presentó un repunte sorprendente en 1974, al elevarse a 1.4 millones de teps, para 1983 alcanzó los 4.317 millones. Pese a este incremento, la producción hidroenergética representa apenas un 8.9% de la producción total de energía.

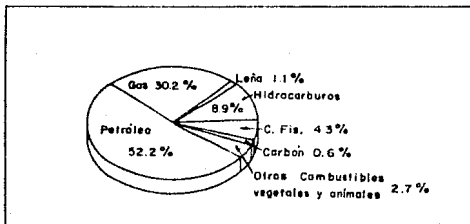
#### 1.3.1.2.3 Producción de Uranio

Dentro del balance energético resulta sorprendente la magnitud que alcanza el uranio. Su explotación se inició en 1974, con una producción de 785 mil teps. Para 1975 su producción se duplicó, alcanzando 1.517 millones de teps, en los años posteriores su crecimiento fue más moderado. En 1983 se produjeron 2.074 millones de teps, equivalentes al 4.3% de la producción energética total.

#### 1.3.1.2.4 Producción de Leña

La producción de leña, carbón y otros combustibles vegetales y animales dentro del balance energético es mínima, -ver nuevamente la gráfica 6.10, así como el diagrama 11.3- a diferencia de Brasil, donde ocupa un porcentaje elevado dentro de la producción total, baste decir que en 1983, estas fuentes cubrieron el 41.5% del total, incomparable al 3.9% argentino.

Diagrama D.3 Estructura de la Producción de Energía en Argentina  
(Porcentajes)



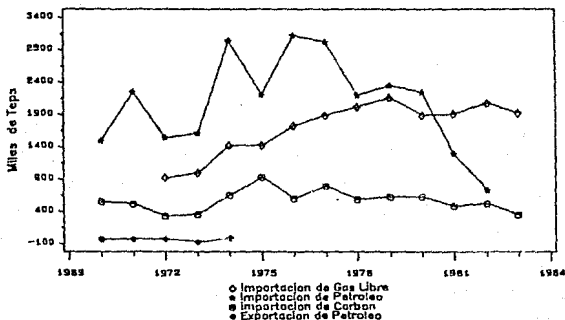
Fuente: Porcentajes calculados en base a datos de OLADE. Op. cit.

### 1.3.1.3 Comercio Exterior de Energía en Argentina

#### 1.3.1.3.1 Importación de Energía Primaria

Las importaciones de energía primaria están compuestas fundamentalmente por hidrocarburos, pese a que su producción interna alcanza el mayor porcentaje dentro de la producción nacional de energía. En 1970 el 73% de las importaciones de energía primaria lo conformó el petróleo crudo, para 1975 descendió al 48.3%, que sumado al 31.3% de gas, significó una importación de hidrocarburos del 79.6%. Para 1980 este porcentaje se elevó al 86.8%, descendiendo a 81.9% en 1983. El resto de las importaciones han estado conformadas por carbón -cuya tendencia es descendente-, como se aprecia en la gráfica G.11 e) el monto importado es cada vez menor, en 1970 el 27% de la energía primaria importada fue carbón, en 1983 apenas representó el 14.7%.

### G.11 Importación y Exportación de Energía Primaria en Argentina



Gráfica G.11 (Sobre cifras de ULADE. Balances...)

Si relacionamos la importación de energía primaria con la oferta interna bruta de la misma, veremos que en 1970 apenas el 6.7% de la segunda procedió del exterior, el resto se produjo al interior del país. Los años de mayor importación fueron de 1974 a 1981 con una media de 12.7%, este incremento se debió en parte al descenso que sufrió la producción petrolera en el lapso de 1974 a 1978, ese último año la producción de petróleo escasamente alcanzó el monto de 4 años atrás, para 1982 la importación retomó los porcentajes de los primeros años de la década de los setentas, alrededor del 7%.

La cantidad de energía primaria importada por Argentina respecto a América Latina es mínima, oscila alrededor del 6%. En 1980 la región importó 74.271 millones de teps de energéticos primarios, ese mismo año Argentina importó 4.750 millones, lo cual corresponde al 6.4%, levemente mayor al 4.1% de 1970, y al 5.4% que alcanzó dos años más tarde (1982).

De lo anterior vemos que la dependencia energética de Argentina a la fecha ha sido mínima, ya que un déficit de alrededor de 7% no es alarmante. Sin embargo atendiendo el monto de las reservas de energía, parece ser que este optimista panorama, finalizará en la última década del presente siglo,

momento en el cual gran parte de las primeras se agotarán. Por tanto el futuro energético se inclinará forzosamente hacia el uranio y la hidroelectricidad. Existen ciertos sectores que no pueden abastecerse con estas fuentes, por ejemplo, el sector transporte que se sustenta en energéticos secundarios. Más, al reducir el consumo de éstos en otros sectores, existirá mayor cantidad de derivados de petróleo disponible, muchos de los cuales se importan hoy día. Veámos cual ha sido el panorama de las importaciones de energía secundaria.

#### 1.3.1.3.2 Importación de Energía Secundaria

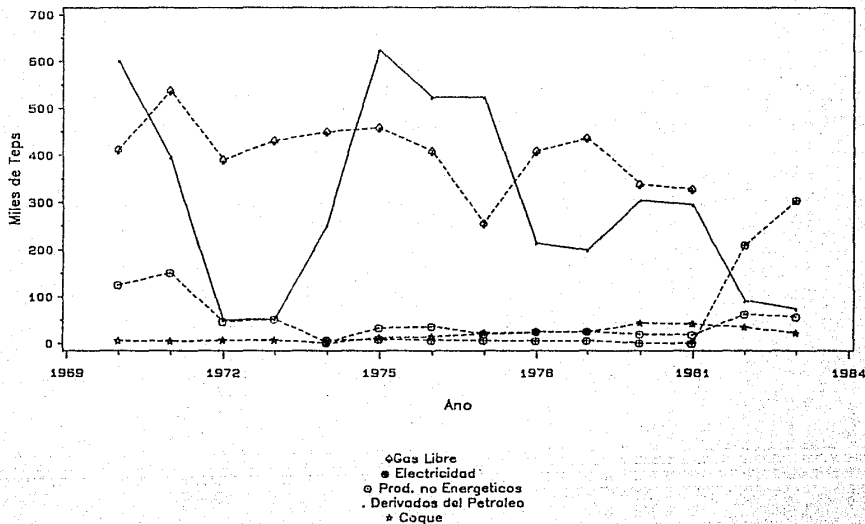
Las importaciones de energía secundaria están compuestas por gas licuado y derivados de petróleo, y en mínimas cantidades de electricidad y coque -gráfica G.12- El ingreso máximo de energía secundaria a la Argentina se dió en 1975 con apenas 460 mil teps de gas licuado y 626 mil de derivados de petróleo. El país no ha requerido mayores cantidades de gasolinas, naftas, kerosene o cualquier otro derivado de petróleo debido a su industria petrolera, suficiente para transformar el crudo, el cual sí importa en mayores cantidades.

#### 1.3.1.3.2 Exportación de Energía

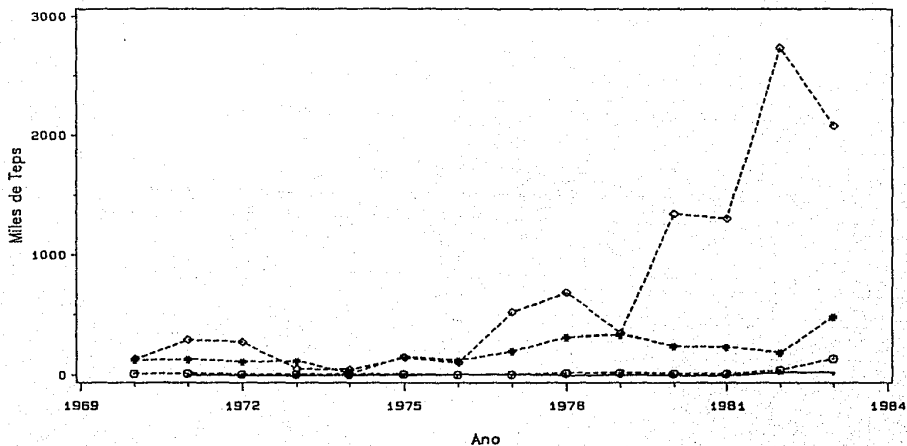
Las exportaciones energéticas argentinas están conformas exclusivamente por productos secundarios, sustancialmente derivados de petróleo, y en menor cantidad gas licuado y coque. El país no realiza exportaciones de energía primaria, -salvo el registro excepcional de crudo en los primeros años de los setentas y cuyo monto total no excedió los 60 mil teps- . Así mismo las cifras de energéticos secundarios exportados son pequeñas, en la gráfica G.13 se observa como se incrementó la salida de derivados de petróleo a partir de 1980, sin embargo, pese a la elevación que presenta, en 1983 apenas alcanzó los 2.082 millones de teps, equivalentes al 4.3% de su producción total de energía.

Como puede verse el renglón importaciones y exportaciones de energía secundaria no tiene gran peso dentro del balance energético argentino (contrariamente al caso de Venezuela o México) ya que apenas abarca alrededor del 1.6% de la oferta interna bruta.

# Importacion de Energia Secundaria en Argentina



# Exportacion de Energia Secundaria de Argentina



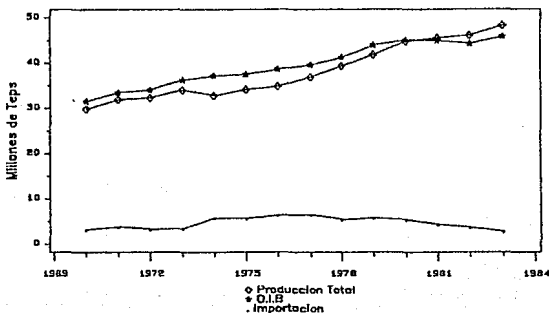
• Gas Licuado  
◻ Prod. no Energ.  
● Otros Comb. Energ.  
◊ Derivados del Petroleo



### 1.3.1.4 Oferta Interna Bruta de Energía

En lo que respecta a la oferta interna bruta de energía (O.I.B), en el caso de Argentina no habría demasiado por decir, ya que la cantidad de energía producida en el país ha sido muy similar a la cantidad ofertada (O.I.B), ello se debe a que sus importaciones energéticas han representado alrededor del 10% de la O.I.B, reduciéndose al 7% en los últimos años. A partir de 1980 las importaciones energéticas han descendido, debido a que la producción petrolera se incrementó. Desde ese momento la producción se colocó por encima de la O.I.B -gráfica G.14-, con ello, las exportaciones de energía -derivados de petróleo fundamentalmente- se incrementaron. De los 231 mil tepts exportados en 1979, se pasó a 1.6 millones de tepts en 1980, y para 1983 esta cifra casi se duplicó llegando a los 2.7 millones de tepts.

G.14 Producción, O.I.B e Importación de Energía



Gráfica G.14 (En base a cifras de Balances Energéticos de OLADE.)

El hecho de no ser un país exportador de petróleo -como México o Venezuela- o un gran importador del mismo -como Brasil- le permite mantener cifras de O.I.B muy similares, a las de su

producción.

### 1.3.1.5 Energía no Aprovechada

La cantidad de energía no aprovechada en Argentina a lo largo del período estudiado oscila alrededor del 5% de la producción total y de la O.I.B de energía. Está conformada casi exclusivamente por gas libre, el 20% de su producción no es captado, pasando a formar parte del renglón energía no aprovechada. Dicho renglón totalizó 1.516 millones de teps en 1970, para 1975 fue de 1.944 millones, en 1980 se elevó hasta casi 3 millones y finalmente en 1983 descendió un poco (2.752 millones de teps).

Es importante mencionar la cantidad de energía no aprovechada para que el balance energético cheque, de omitirla la O.I.B aparecería inflada en alrededor del 5%. Todos los países presentan cierta pérdida de un porcentaje de su extracción energética, ello es una resultante del proceso de producción de energía, lo que varía es el porcentaje de dichas pérdidas, si comparamos el porcentaje argentino con el del resto de los países estudiados advertimos que el primero es superior en aproximadamente un 3.4% al brasileño, la comparación con México resulta más compleja, ya que este último ha descendido considerablemente su porcentaje de energía no aprovechada, de un 8.4% de la producción total en 1970 al 1.2% en 1985.

### Conclusiones

- Del marco de producción energética se infiere que Argentina hasta el momento ha sido prácticamente autosuficiente en materia energética, ya que el promedio de sus importaciones en la década de los setentas no excedió

el 10%, -reduciéndose al 7% en la década actual- de su O.I.B, es decir de sus requerimientos. Ese porcentaje cae en límites moderados.

- Atendiendo al monto de las reservas energéticas argentinas, y en base a las estimaciones de duración de las mismas, inferimos un pronto agotamiento de los hidrocarburos. Por tanto, sus importaciones energéticas -compuestas fundamentalmente de derivados del petróleo-, de no diversificarse más aún el consumo, necesariamente crecerán. cabe preguntarse a cuanto se elevará el actual 7% de energía importada, y con que recursos financieros cubrirá un país en crisis económica el monto de dichas importaciones, que seguramente tendrán un precio por demás elevado, debido a la escasez de hidrocarburos a nivel mundial que existirá en ese momento.

- Si bien las reservas petroleras están próximas a extinguirse, las hidroenergéticas y las uraníferas son aún cuantiosas. Del potencial hidroenergético el 93% aún está disponible, y en cuanto al uranífero, se estima una duración de 173 años. Si tomamos en cuenta que con la tecnología de los reactores rápidos o de criba, ya instalados en varios países como Francia y la Unión Soviética, se puede fisurar el isótopo 238 del Uranio -que representa el 99.3% de la totalidad del mineral, y que normalmente se desperdicia- produciendo grandes cantidades de energía, y que como desecho se obtiene Plutonio, material también fisurable en un reactor convencional, es decir, también combustible, podemos concluir que la duración de las reservas de uranio sería prácticamente infinitas.

- Todo parece encaminar el futuro energético de Argentina hacia la hidroenergía y la nucleoelectricidad. Actualmente el 11% del suministro eléctrico es generado por ésta última, pese a que posee sólo dos plantas.

### 1.3.2 Consumo de Energía en Argentina

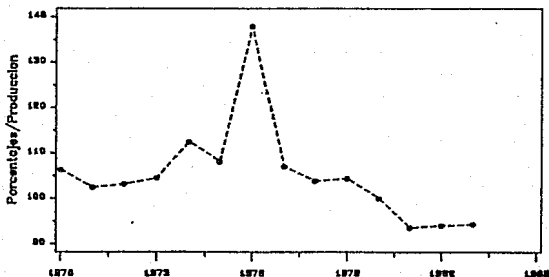
#### 1.3.2.1 Consumo Nacional

Al observar la relación que guarda el consumo con la producción de energía en Argentina -gráfica G.15 - se aprecia que:

a) Argentina ha sido un país insuficiente en materia de energéticos. Sin embargo, su dependencia del exterior se ha mantenido moderada, ya que, salvo el pequeño lapso de 1974 a 1977 en el cual su déficit superó la constante de importaciones del 62 sobre su oferta interna bruta, no se registraron porcentajes superiores.

b) A partir de 1980 el país ha contado con un pequeño excedente de energía.

G.15 Producción y Consumo Nacional de Energía  
(En porcentajes excedentes del 100% de la producción)



Gráfica G.15 (En base a cifras de OLADE)A

A El punto de partida fue asignar a la energía total producida un 100%, de ahí se calcularon los porcentajes de energía consumida.

En 1970 el consumo superó en un 6% a la producción. Para 1976 este déficit se incrementó hasta un 37.8%, ya que ese año la producción decreció en 2 puntos respecto al año anterior. A partir de entonces la tendencia deficitaria fue descendente, hasta desaparecer en 1981, ese año el consumo (total) de energía decreció. Es importante observar el déficit, ya que nos marca la cantidad de energía importada. El cuadro C.22 presenta la producción, consumo de energía y el porcentaje que consumo representa sobre la energía producida (columna 3).

Cuadro C.22 Producción y Consumo Nacional de Energía en Argentina  
(Millones de TEP)

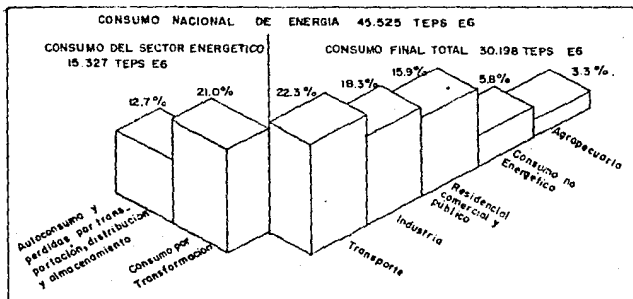
Año	Producción	Consumo	Con. /Prod. %
1970	29.884	31.777	106.2
1971	31.465	32.728	104.4
1972	32.337	33.344	103.1
1973	34.072	35.566	104.4
1974	32.882	36.925	112.4
1975	34.150	36.893	108.0
1976	34.887	48.090	137.8
1977	36.955	39.570	106.9
1978	39.402	40.863	103.7
1979	41.852	43.652	104.3
1980	44.828	44.823	99.9
1981	45.598	42.645	93.5
1982	46.176	43.351	93.9
1983	48.307	45.525	94.2

Fuente. En base a los Balances de Ojeda.

### 1.3.2.2 Consumo Final Total de Energía

El consumo final total agrupa los sectores: industrial, residencial, transporte y agropecuario, e incluye también el consumo no energético. Alrededor del 66% del consumo nacional de energía es captado por los cuatro sectores mencionados, parte del restante 34% es utilizado por el sector transformación y otro porcentaje son pérdidas.

Diagrama D.4 Estructura del Consumo Argentino de Energía, 1983.  
(Porcentajes)



Fuente: Porcentajes calculados en base a datos de OIade. Balance ... 1983.

El sector transporte es el que presentó mayor consumo en 1983, captó el 22% del total nacional -diagrama D.4- le siguió el sector industrial con un 18%, en tercer lugar está el sector residencial con un 16%. El consumo del sector agropecuario es mínimo apenas un 3% del consumo total. Si bien estos porcentajes corresponden al año de 1983, no existe diferencia notoria en las dos últimas décadas, ya que esta estructura se ha mantenido.

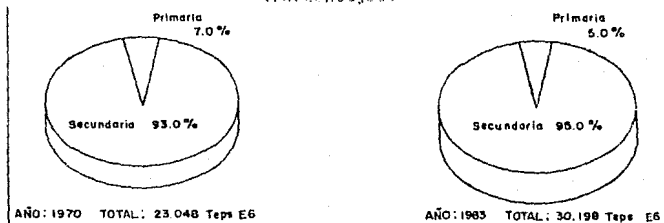
En cuanto al ritmo de crecimiento del consumo final total ha sido por demás irregular. En 1971 y 1972 decreció en 1%, para 1973 aumentó en un 10%, en 1975 cayó a -5.3%, al año siguiente se elevó a un 6.7%, y ha continuado oscilando, los años 1981 y 1982 registraron un -2%, en 1983 se recuperó (4.3%). Este extraño comportamiento ha dependido en mucho del sector industrial, ya que ha registrado las mismas fluctuaciones de crecimiento que este último -cuadro C.2-. La tasa media de crecimiento del consumo final total ha sido de apenas 2.2% (en el lapso de 1970-1983), muy inferior al de otros países, el de México ha sido del 7%.

En cuanto al tipo de energéticos que conforman este consumo, es fundamentalmente secundario (95%), energéticos primarios apenas un 5%. La cantidad de energía primaria consumida (en

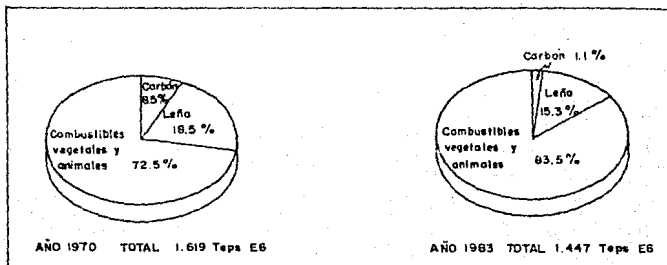
teps) en 1970 fue de 1.619 millones, conformado principalmente por combustibles vegetales y animales más no por leña, en diferencia de México o Brasil donde el consumo de leña es primordial- esta cifra se redujo a 1.447 millones. Trece años después, es decir para 1983 los diferentes sectores comprataron su consumo de energía primaria, ésta fue siendo substituida por energéticos secundarios (Gasolena, naftas, diésel, etc), esta última pasó de 21.429 millones a 20.751 millones en el mismo periodo, un aumento pequeño, de apenas 7 millones de teps en 13 años.

El diagrama D.5 muestra la evolución de la estructura del consumo de energía primaria y secundaria del 45o 1970 a 1983. La estructura de la segunda es más diversificada, aunque clara está, basada en los derivados del petróleo, las de mayor consumo han sido las gasolinás y naftas.

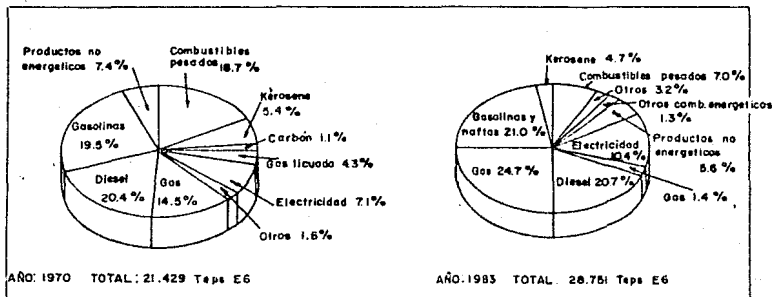
Diagrama D.5 Estructura del Consumo Final de Energía (Porcentajes)



Estructura del Consumo Final Total de Energía Primaria (Porcentajes)



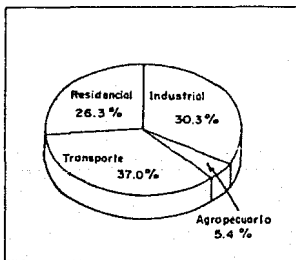
**D.6 Estructura del Consumo Final Total de Energía Secundaria (Porcentajes)**



**1.0.2.2.1 Consumo Final Total por Sectores**

En cuanto al consumo sectorial tenemos los siguientes porcentajes: Para 1983 del 100% de energía consumida por los cuatro sectores el industrial absorbió el 30.3%, el sector transporte el 37.0%, el sector residencial, comercial y público el 26.3% y el sector agropecuario apenas un 5.4% -ver diagrama D.7.

**Diagrama D.7 Consumo Sectorial de Energía, 1983. (Porcentajes)**





Cuadro C.23 Consumo Final Total de Energía  
(Millones de Teps)

año	cons sectorial	residencial	transporte	agropec.	industrial
1970	20.093	4.067	7.989	0.810	7.572
1971	21.205	4.620	8.025	0.848	7.668
1972	21.161	4.472	8.529	0.913	6.961
1973	22.363	4.738	8.962	0.851	7.438
1974	23.552	5.314	9.175	0.816	7.801
1975	22.890	5.582	8.329	1.153	7.501
1976	23.696	5.807	8.556	0.912	8.039
1977	24.368	6.312	8.924	1.283	7.551
1978	25.100	6.250	9.138	1.319	7.935
1979	27.023	6.603	10.168	1.153	8.700
1980	26.885	6.499	10.733	1.438	8.656
1981	26.252	6.313	10.426	1.396	7.962
1982	26.274	6.486	10.256	1.480	7.752
1983	27.508	7.255	10.174	1.497	8.361

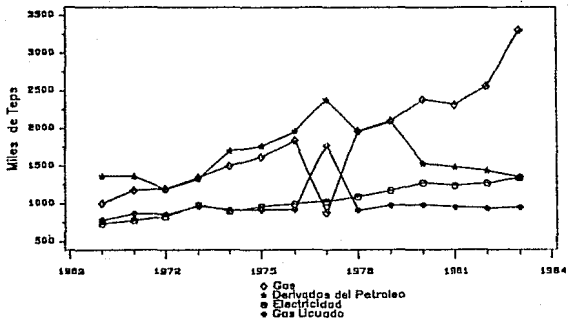
Fuente: Blad. Balances Energéticos, 1970-1983.

El análisis de la demanda energética, evidencia la dependencia de los hidrocarburos, todos los sectores tienen un mayor uso de diesel, gasolinas y combustible. Este hecho podrá observarse en los diagramas de cada uno de los sectores, que se exponen a continuación.

#### 1.3.2.2.1.1 Consumo Energético del Sector Residencial

El sector residencial, comercial y público engloba el consumo de energía que se realiza en casas habitación, en comercios y aquella energía destinada a servicios públicos. La cantidad de energía en estado primario consumida por este sector es mínima, en 1971 fue de 169 mil teps, doce años después, (en 1983) apenas 221 mil, compuestos únicamente por leña; El consumo de energía secundaria es superior al primario, para 1970 fueron consumidos 4.067 millones de toneladas equivalentes de petróleo de energéticos secundarios, ésta cifra se incrementó a 7.255 millones para 1983. La gráfica G.16 ilustra el consumo total de energía de este sector.

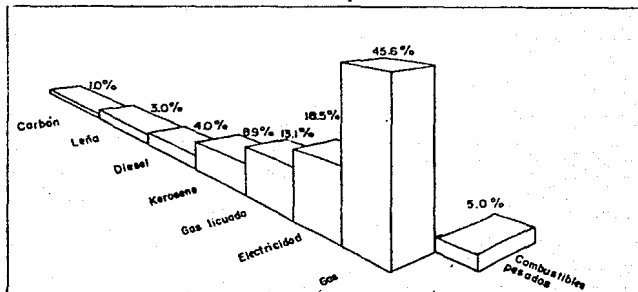
G.16 Consumo Total de Energía del Sector Residencial



Gráfica G.16 (Op. cit.)

El diagrama D.8 muestra la estructura porcentual del consumo total energético del sector residencial para el año de 1983.

D.8 Estructura del Consumo de Energía del Sector Residencial (1983).  
(porcentajes)



Fuente: Op. cit.

Dentro del consumo de energía secundaria del sector residencial la electricidad representa un porcentaje importante, el incremento que ha tenido ésta respecto a la energía secundaria por un lado, y al total de energía consumida, la encontramos en el cuadro C.24.

Cuadro C.24 Consumo de Energía Secundaria del Sector Residencial (Porcentajes)

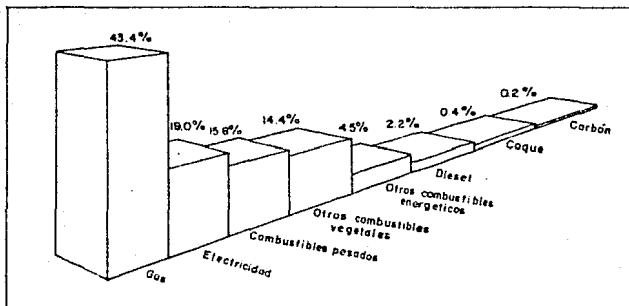
Año	E.Secundaria	Eléctrica	Porcentaje Eléctrico/ consumo secundario
1970	4,067	737	18.2
1971	4,451	780	17.5
1972	4,228	832	19.7
1973	4,730	934	19.7
1975	5,358	964	18.0
1980	6,317	1,277	20.2
1983	7,034	1,345	19.1

Fte. ULADE. Op. cit.

### 1.3.2.2.1.2. Consumo Energético del Sector Industrial

El consumo de energía del sector industrial es básicamente secundario, el energético más demandado es el gas licuado, le siguen los combustibles pesados y en tercer lugar la electricidad. En 1983 ésta última representó un 22.3% del consumo secundario de energía, y el 19.0% del consumo total, (ver Diagrama B.9) superior al 18% de principios de los setentas.

Diagrama D.9 Estructura del Consumo de Energía del Sector Industrial, 1983.  
(Porcentajes)



Fuente: Op. cit.

El consumo de energía del sector industrial registró una media de crecimiento del 0.6% en los 13 años analizados. En 1970 su consumo total fue de 7.572 millones mientras que el de 1983 fue de 8.361 millones de tep, un incremento de apenas 789 mil tepe. Por tanto la evolución que ha tenido cada uno de los diferentes energéticos ha sido ínfima -gráfica 8.17-.

#### 1.3.2.2.1.3 Consumo Energético del Sector Transporte

Este ha sido el principal consumidor de energía, su monto pasó de 7.989 millones de tep en 1970 a 10.174 en 1983, ese año las gasolinas abastecieron el 52.3%, el diesel el 39.0%, las kerosinas el 7%, el combustóleo, el gas licuado y la electricidad representaron porcentajes mínimos (ver diagrama D.10). La media de crecimiento del sector transporte para todo el periodo estudiado fue de 1.9%, tasa superior al 0.6% del sector industrial.

# Consumo de Energía del Sector Industrial en Argentina

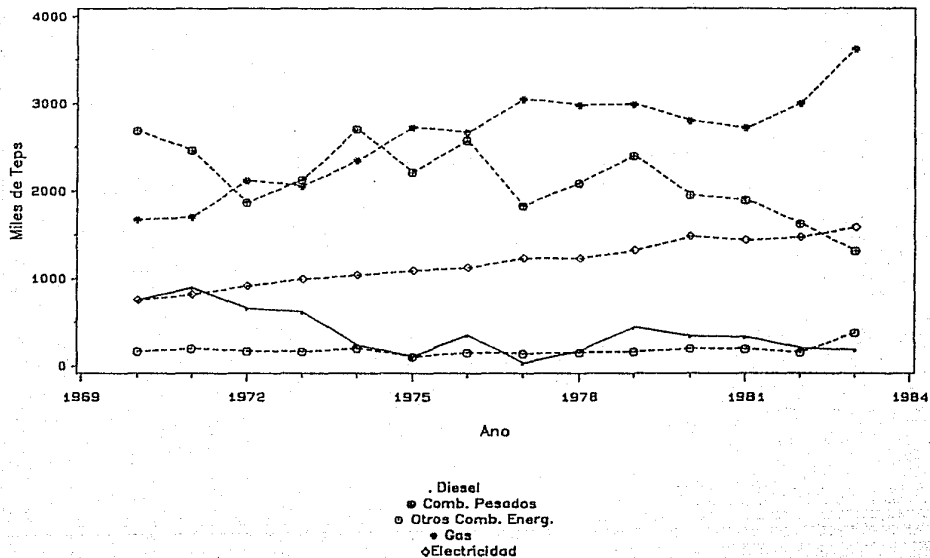
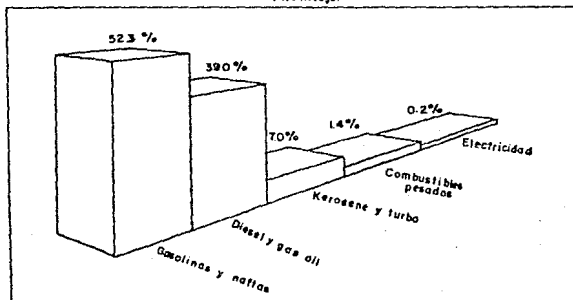


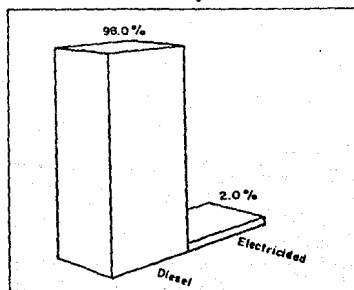
Diagrama D.10 Estructura del Consumo de Energía del Sector Transporte, 1983.  
Porcentajes



#### 1.3.2.2.1.4 Consumo Energético del Sector Agropecuario

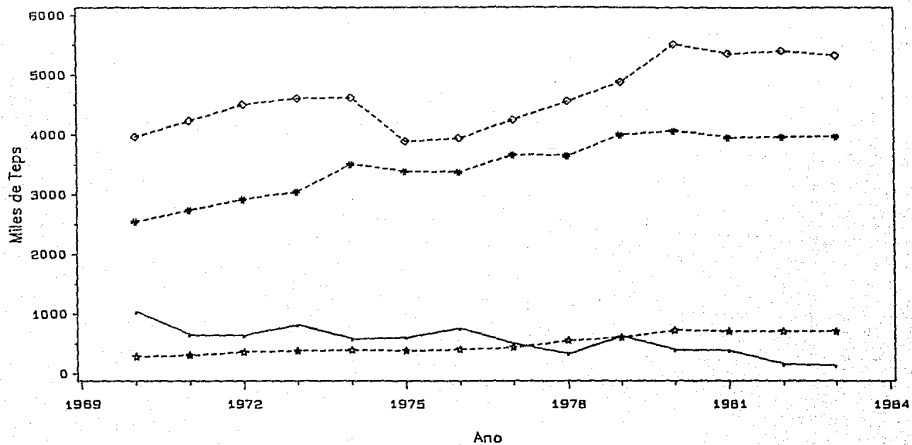
El consumo del sector agropecuario ha tenido una media de crecimiento del 6.3%, éste se compone principalmente de diesel (98.0%), la electricidad cubre apenas el 2%. Estos porcentajes corresponden a 1983.

Diagrama D.11 Estructura del Consumo Energético del Sector Agropecuario, 1983.  
(Porcentajes)



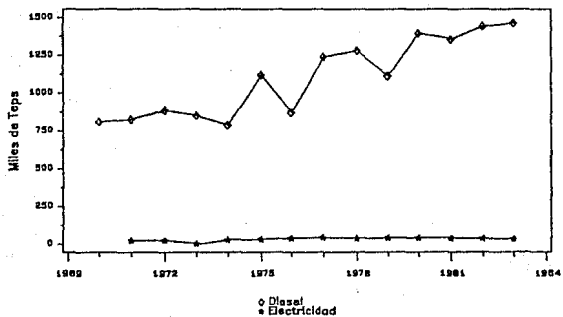
Fuente: (p. cit.)

## Consumo de Energía del Sector Transporte en Argentina



◇ Gasolina  
● Diesel  
★ Kerosene  
• Comb. Pesados

G.19 Consumo Energético del Sector Agropecuario



Gráfica G.19 (Sobre datos de DLADE)



### 1.3.2.2.1.5 Consumo de Sector Transformación

Para finalizar con el consumo de energía mencionaremos que el comportamiento del sector transformación ha sido muy homogéneo a lo largo del periodo, en tanto no ha marcado altibajos, su tendencia se ha perfilado siempre al alza, la cantidad de energía transformada ha ido en ascenso. El consumo propio de dicho sector, es decir, la cantidad de energía indispensable para su puesta en marcha se ha mantenido alrededor del 21.0% del consumo nacional, en tanto que las pérdidas por transformación distribución y almacenamiento han oscilado entre un 2 y 4% del mismo.

### 1.3.2.2.1.6 Conclusiones

- El sector transporte ha sido el que ha registrado un mayor consumo de energía -compuesta básicamente por derivados de petróleo-, en 1983 absorbió el 22% de la energía consumida a nivel nacional. La próxima extinción de las reservas de hidrocarburos, incrementará las importaciones de los mismos, para satisfacer a dicho sector, ya que la diversificación energética en el mismo no es posible de realizar, al menos a corto plazo.

- Las posibilidades de diversificación del sector industrial -segundo gran consumidor de energía- van desde el carbón para satisfacer a la industria siderúrgica, hasta el uranio para la eléctrica. De ahí que deban incrementarse las medidas preventivas de diversificación si se quiere evitar el desabasto de energía que se anuncia, ocurrirá en unos cuantos años.

- La estructura de la demanda de energía en 1983 estuvo compuesta por un 95% de energéticos secundarios y 5% de primarios. El 80% de los primeros lo conformaron los hidrocarburos. De ahí la premura de continuar con la explotación de otras fuentes de energía.

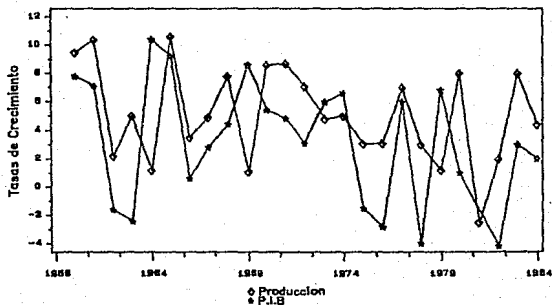
## 1.4 Aspectos Electricos de Argentina

### 1.4.1 Oferta de Energia Eléctrica

#### 1.4.1.1 Producción de Energia Eléctrica

El desarrollo que ha tenido el sector eléctrico en la Argentina, es un tanto diferente al de los otros países estudiados, ya que su ritmo de crecimiento ha sido menor, no ha superado un 5% anual, cuando que en México el incremento promedio en la generación de electricidad ha sido del 9%. Al analizar el sector energético argentino, mencionamos que ello se debe al escaso crecimiento demográfico. La diferencia cuantitativa entre la población argentina y la mexicana y/o brasileña es considerable.

G.20 Producción de Electricidad y P.I.B.  
(En tasas anuales de crecimiento)



Gráfica G.20 (En base a datos de ONU. Anuario Estadístico de A. L.)

Las tasas menores de generación eléctrica en Argentina se dieron en los años 1975, 1976, 1981 y 1983, nótese que esos fueron años de decrecimiento económico -gráfica G.20-. La misma correspondencia se dio en sentido positivo, en los años de 1969, 1961, 1965, 1970 y 1971, que registraron las tasas de crecimiento eléctrico más altas. Existe pues, una total correlación entre el crecimiento económico y el eléctrico.

La producción total de electricidad pasó de 9,400 GWh (1958), a 33,400 GWh (1978), en 20 años fue posible producir 24,000 GWh más. Esto corresponde a un crecimiento promedio de 1,200 GWh al año. Para 1984 alcanzó los 44,900 GWh, un incremento de 11,500 GWh en seis años, equivalentes a 1,900 GWh anuales. La década de los sesentas fue la de mayor crecimiento en la generación eléctrica, su promedio anual fue de 5.6%, este decenio corresponde al período de gran empuje industrial. Mencionamos ya que Argentina fue uno de los primeros países en industrializarse, de ahí su rápido crecimiento eléctrico. Desde fines de los años cincuentas se hizo evidente que Argentina debía incrementar su generación de electricidad, puesto que al ir cimentándose la industrialización los requerimientos de flujo eléctrico aumentaban. Así mismo, se puso de manifiesto la necesidad de diversificar las fuentes de generación, ya que en 1958 el 92% de la producción total tenía origen térmico, y sólo el 8% origen hidráulico. Lo cual implicaba un elevado consumo de combustibles, muchos de los cuales provenían del exterior. En 1960 las importaciones de energéticos conformaban el 13.4% de las importaciones totales de bienes. A hecho muy entendible, ya que ese año el 91.3% de la generación eléctrica fue de origen térmico. De ahí que a finales de los años sesentas se formularan una serie de proyectos de diversificación. Sin embargo, a lo largo de toda esa década la generación eléctrica continuó basada en los hidrocarburos, su crecimiento fue constante y elevado hasta 1973. A partir de ese año el ritmo de crecimiento de la termoeléctricidad decayó, para 1974 se presentó la primera tasa negativa (-3%) -gráfica G.22.

En 1973 se produjeron 23,700 GWh térmicos, para 1980 solamente 23,000 y para 1984 apenas 20,300 GWh, por tanto, 1973 marcó un cambio de tendencia. De un acelerado crecimiento se pasó a una constante disminución, no obstante la cual continuaron siendo altas las importaciones de combustibles, en 1975 el 13% de las importaciones totales de bienes estuvieron compuestas por hidrocarburos, en 1976 este porcentaje se elevó hasta un 17.4%, para 1979 se redujo a 15.4% (Cepal. Series...p.96)

Si la industria eléctrica no hubiera diversificado el origen de su producción, los porcentajes de importaciones se hubieran incrementado hasta límites peligrosos. De ahí que hacia finales

de los años sesentas, se revisaron los lineamientos eléctricos del país. Uno de los cambios, fue la puesta en marcha de proyectos de diversificación, debido a lo cual, en 1968 se contrató con una industria alemana (SIEMENS) la construcción de la primera planta nucleoelectrica, que fue puesta en marcha 6 años más tarde. En junio de 1974 la central Atucha I con una de capacidad de generación de 335 MW se puso en operación comercial. (OIEA. Operating... p.29).

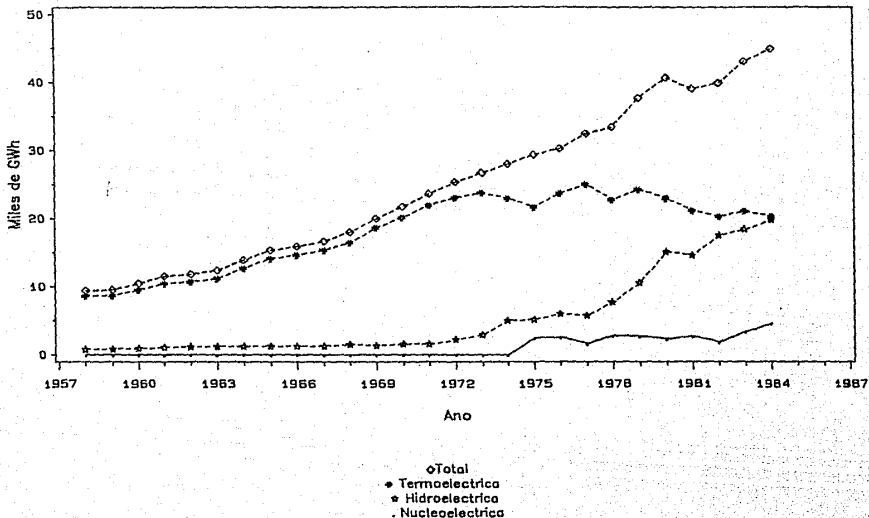
El mismo año de arranque de Atucha I se firmó con AECL (Atomic Energy of Canada Ltd) el contrato para la construcción de la segunda central con capacidad de 600 MW -265 MW mayor que Atucha- cuyo reactor -un PHWR-, fue igual al de la primera central. Esta segunda planta (Embalse) entró en operación a mediados de 1984. Ambos reactores suministran actualmente el 11% de la electricidad del país. Hoy día se encuentra en construcción la segunda unidad del proyecto Atucha.

La segunda medida, fue impulsar la hidroelectricidad. De ahí que su crecimiento durante los años sesentas fuese tan elevado. Presentó una media del 26% -muy superior al 3.9% de la década precedente-. En el año de 1970 apenas el 7.4% de la electricidad generada provenia de fuentes hidráulicas. Para 1980 alcanzó un 43%. La capacidad instalada de generación de energía hidroeléctrica en 1976 era de 1,745 MW, para 1980 se incrementó a 3,269 MW (DNU. Yearbook of Energy Statistics, 1980, N.Y, 1981), un aumento considerable en 4 años.

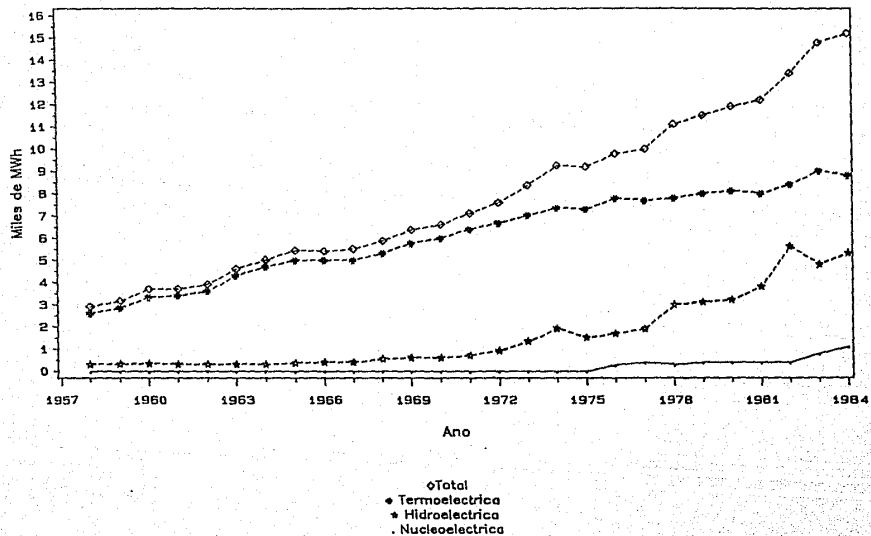
Este fuerte impulso a la hidroelectricidad no ha cesado, de ahí que los proyectos futuros sean ambiciosos. Este esfuerzo de diversificación hizo posible que en 1984 se redujera considerablemente el porcentaje de generación térmica, cubriendo sólo un 45% de la generación total, el resto es producido por hidroenergía (44%) y nucleoelectricidad (11%).

En la gráfica G.21 puede apreciarse el desarrollo que ha tenido cada una de estas fuentes de generación, así como su estancamiento a partir de 1980. Después de un crecimiento de la industria eléctrica del 8% en 1980 -crecimiento excepcional, ya que la norma fue un 5% durante esos años- cayó en 1981 a un -2.5%. Si promediamos el crecimiento de los años 1981-1984 tenemos apenas un 2.9%. Baste mencionar que en 1980 el crecimiento de la producción industrial fue de 0.9%, para caer a -3.7% en 1984.

## Produccion de Electricidad Por Tipo de Planta en Argentina



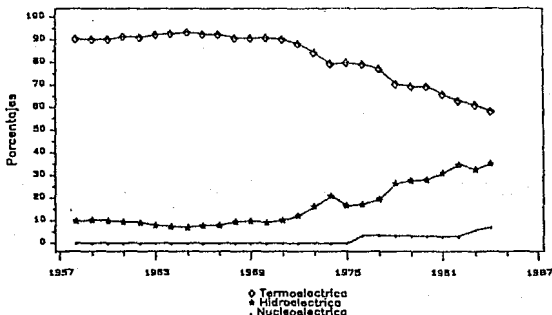
## Potencia Electrica Instalada Por Tipo de Planta en Argentina



### 1.4.1.3 Capacidad Eléctrica Instalada

Al dar inicio la década de los cincuentas, Argentina poseía una potencia instalada de apenas 1,800 MW (1952). Esta fue incrementándose a un ritmo de 9.6% promedio. De tal forma, para 1960 el país contaba con 3,700 MW instalados, es decir el doble de 8 años atrás. Para 1970 se incrementó en un 8.0% llegando a 6,600 MW y para 1980 a 12,000 MW -gráfica G.22.

G.23 Potencia Eléctrica Instalada  
(En porcentajes/producción total)



Gráfica G.23 (En base a cifras de ONU. Statistical ... varios años.)

Al igual que la producción, la potencia instalada inicialmente fue térmica en su mayoría. Más, a partir de 1973 -como puede verse en la gráfica G.23- se fue diversificando debido al incremento de la hidroelectricidad. En 1976 la capacidad instalada de generación de energía hidroeléctrica era -como ya mencionamos- de 1,745 MW, en 4 años se incrementó en 1,524 MW, por tanto en el año de 1980 Argentina contaba con una capacidad instalada hidráulica de 3,269 MW, equivalente al 27.7% de la capacidad total instalada de generación eléctrica. Ese último año se construían 3,519 MW -ver cuadro G.25-, de los cuales 1,781 entraron en operación en 1984, con lo cual la

capacidad hidroeléctrica llegó ese año a 5,300 MW, equivalentes al 35% de la capacidad total del país.

Los resultados del plan de diversificación han sido por demás satisfactorios, ya que del mínimo 9% que abastecía la hidroelectricidad en 1970, se logró alcanzar el 35% en 1984.

Cuadro C.25 Capacidad Generadora de Hidroelectricidad, 1980-2000  
(En MW)

1976	1980	En construcción 1980	previstos para 1991	pronóstico 1970-2000	incremento previsto 1980-2000
1 745	3 269	3 519	4 131	17 297	25 447

Fuente: OMI. *Yearbook of Energy Statistics*, 1980.

De lograrse lo proyectado en construcción de centrales hidroeléctricas, Argentina llegaría al año 2000 con una potencia instalada de ese tipo del 53%. Suponiendo que la capacidad total para ese año fuese de 33 170 MW. Esta cifra la hemos calculado, partiendo de la capacidad existente en 1984 (18,200 MW), y suponiendo un incremento del 5% anual, constante hasta fin de siglo. Este resultado, es levemente superior a las proyecciones de demanda máxima proporcionadas por la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA). Dicho organismo realizó estimaciones de requerimientos futuros para algunos países en desarrollo, entre los cuales se encuentra Argentina, México y Venezuela. Su cálculo para Argentina fue de 29,000 MW (gráfica G.29).

Por otro lado, la importancia que ha alcanzado la nucleoelectricidad en el país, pese a su reciente experiencia en cuestiones de ese tipo, es considerable, la participación de generación nuclear dentro de la capacidad eléctrica del país es sorprendente.

En 1974, después de seis años de trabajos de instalación, se puso en operación la primera central nucleoelectrónica en el país. Lógicamente éste no contaba con experiencia alguna en ese tipo de plantas, por tanto la ingeniería de la obra fue realizada en un 100% por SIEMENS, el 50% del montaje y el 87% de los sistemas eléctricos también los realizó dicha compañía. La totalidad de los recursos humanos provinieron de Alemania. En aquel momento Argentina contaba con una economía bastante sana y próspera que le permitió cubrir la totalidad de los costos de instalación. Esa primer planta requirió la capacitación del personal necesario para su funcionamiento, actualmente la central es operada por



personal argentino.

En la instalación de la segunda central (Embalse), la participación nacional en ingeniería fue del 35%, del 65% en el montaje y del 40% en los sistemas eléctricos. Se espera que al concluir Atucha II (tercera central) la participación nacional sea del 100, 90 y 45% respectivamente.

Ambas plantas son operadas por la Central Nuclear de Energía. Atucha I posee un reactor PHWR, cuyo combustible es uranio natural, y es moderado por agua pesada. A diferencia del resto de los PWR, este puede ser recargado en plena potencia. Posee 29 barras de control, 2 generadores de vapor y es refrigerado con aguas del Río Paraná. Su flujo es dirigido a la Red del Sistema Interconectado Nacional.<sup>A</sup>

Su construcción dió inicio en junio de 1968, alcanzó su criticidad inicial en enero de 1974 y se conectó a la red en marzo de ese mismo año. Hando inicio a su explotación comercial en julio de 1974, con una potencia del 75%, 2 años más tarde funcionó a toda su potencia. Actualmente cumple ya 15 años operando, con cortos lapsos en los cuales se ha tenido necesidad de reducir su factor de disponibilidad, y otros en los cuales ha suspendido su funcionamiento (en 1984 estuvo parada por 3 meses, y 3 meses más funcionó al 50% de su capacidad). A partir de la crisis económica de 1982, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) se enfrentó a serios problemas financieros, para la revisión de la planta, la cual se efectuó hasta 1987, pese a que estaba programada para realizarse en 1985. A la fecha Atucha I ha generado 30 millones de MWh y ha significado un ahorro de 6 a 7 millones de toneladas de fuel oil (combustóleo).

Embalse (segunda central) se encuentra en la provincia de Córdoba. Posee un reactor de fabricación canadiense (CANDU) con una potencia de 600 MW. Hasta fines de 1987 había generado 16 millones de MWh, y 6 millones de curies de cobalto 60, mismas que se han utilizado en la industria y la medicina. En ciertos momentos, ambas plantas han llegado a cubrir hasta el 21% de la energía consumida en el país.

Actualmente Argentina cuenta con un centro atómico en Ezeiza y con uno de enriquecimiento de uranio. Pese al recorte presupuestal que la CNEA ha sufrido, se continúa con los trabajos en el área, ya que el gobierno nacional considera la producción nuclear como uno de los pilares eléctricosa

---

<sup>A</sup> Datos de Recalde, Julio. Seminario Latinoamericano "Experiencia en puesta en marcha de centrales nucleoelectricas" realizado en la ciudad de México, en julio de 1988.

#### 1.4.2 Consumo de Energía Eléctrica

El consumo final total de energía eléctrica creció a una tasa anual promedio del 6% hasta el año de 1979, a partir de entonces, disminuyó en un punto, situándose la media de crecimiento de los años ochentas en 5%. Esta reducción fue resultado de la caída de la economía durante esos años. La depresión económica redujo el consumo de energía en general y eléctrica en particular. No obstante el consumo por habitante siguió situándose por encima del promedio latinoamericano, en 1983 éste fue de 1,100 KWh, aunque muy por debajo del promedio norteamericano (10,400 KWh). (OIEA. Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2000, 1984).

Cuadro C.26 Consumo de Energía Eléctrica por Habitante en Argentina

Año	KWh
1960	513
1965	694
1970	915
1975	1164
1979	1425
1982	1402

Fuente: 1984 (Banco Mundial).

Cuadro C.27 Proyecciones de Consumo Energético y Eléctrico  
(En Gigajoules y KWh)

Area	1983	1990	1995	2000
	energíaelectr.	energíaelectr.	energíaelectr.	energíaelectr.
Norteamérica	293110.4	328-38112.2-12.8	342-67113.5-14.5	358-39114.6-16.0
Latinoamérica	5311.1	60-6511.5-1.6	64-7411.8-2.0	68-8312.1-2.5

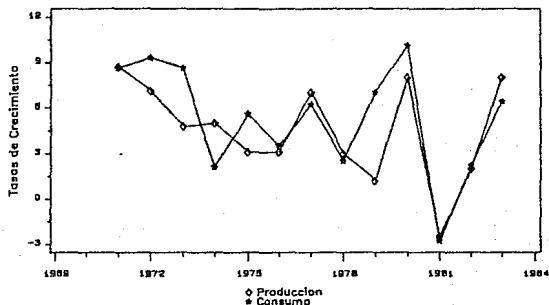
\* Así lo hizo saber Julio Recalde. Op. cit.

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha calculado el consumo de electricidad por habitante hasta el año 2000 para dos grandes zonas, sus resultados pueden observarse en el cuadro G.27.

La diferencia de magnitud del consumo por habitante de las dos regiones anteriores, actualmente es de 10 puntos, esto es, la electricidad que consume un norteamericano bastaría para 10 años de consumo de un latinoamericano. Para el año 2000 la población total norteamericana será de 290 millones de habitantes, prácticamente la mitad de los 600 millones que poblaron a América Latina. Sin embargo el consumo de electricidad de la primer zona será 7 veces mayor. Indudablemente Norteamérica encontrará -si es que no la tiene ya- la manera de satisfacer tan escalofriantes requerimientos, sin duda a costa de dejar a América Latina -entre otras zonas- sin energéticos, por algo actualmente y desde hace tiempo atrás los Estados Unidos acumulan grandes cantidades de petróleo y continúan investigando nuevas fuentes, que les permitan mantener los altos índices de producción que les caracteriza. De ahí que las zonas más industrializadas sean las mayores demandantes de energéticos, claro está que los Estados Unidos sobrepasan el consumo per cápita de otras naciones industrializadas debido su característica de sociedad de gran derroche.

Regresemos pues al caso argentino. En el punto J.4.1.1 Producción de electricidad, relacionamos el desarrollo de la economía del país con el de la producción de electricidad, en ese apartado se exhibieron las tasas de ambas variables -gráfica G.20- queremos ahora, comparar la producción eléctrica con el consumo de la misma, -gráfica G.24-, de esta última advertimos un alto paralelismo. Excepto los años 1972 y 1973, el resto han tenido un desarrollo paralelo, lo cual denota la inexistencia de importaciones o exportaciones de electricidad. Únicamente en 1982 y 1983 se importó alrededor del 7% de la producción bruta de electricidad, los años restantes la producción ha bastado al consumo.

## G.24 Producción y Consumo de Energía Eléctrica



Gráfica G.24 (En base a cifras de ONU. Anuarios Estadísticos.)

Es clara la caída que presenta tanto la producción como el consumo de electricidad en el año de 1981, recuérdese que ese año el P.I.B. decreció un 5.2%. Este derrumbe de la economía nacional estuvo acompañado por la caída del sector industrial, al comprimirse éste sus requerimientos no sólo eléctricos sino de otros insumos se desplomaron. Fue un año en el que buen porcentaje de la capacidad industrial instalada estuvo ocioso. Por tanto, un aspecto importante a considerar al analizar el consumo de electricidad, es indiscutiblemente el destino del mismo. Nos referiremos únicamente a los sectores industrial y residencial, por ser los de mayor demanda eléctrica. obviaremos al agropecuario y al sector transporte, por ser consumidores insignificantes.

#### 1.4.2.1 Consumo de Electricidad del Sector Industrial

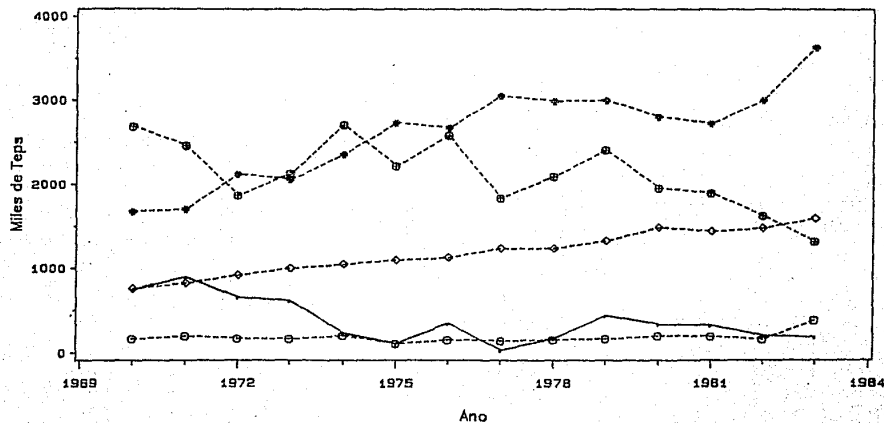
El sector industrial ha sido el principal consumidor de electricidad en la Argentina, tradicionalmente ha captado alrededor del 43% de la producción bruta. Así mismo, la participación que ésta ha tenido dentro del suministro total de energía ha ido en incremento, del 10% que proporcionaba en 1970, pasó al 15% en 1975, y al 20% en 1984. Esto denota una mayor participación del sector eléctrico dentro de la economía, de ahí que su desarrollo se encuentre tan ligado al de la economía nacional.

La gráfica G.25 muestra el acelerado crecimiento del uso de electricidad por parte del sector industrial, en ella puede apreciarse también su elevada participación respecto del resto de las fuentes energéticas de abastecimiento.

#### 1.4.2.2 Consumo de Electricidad del Sector Residencial

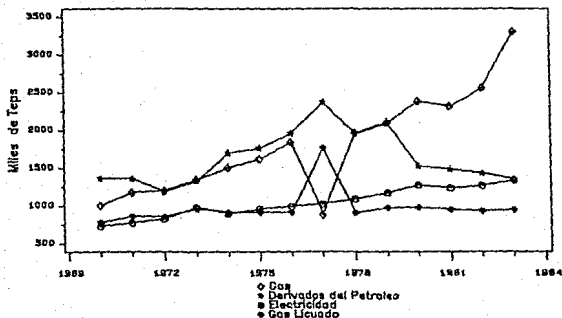
Este sector, que comprende también el consumo de comercios y del sector público, es el segundo en importancia en consumo. A lo largo de las dos últimas décadas ha captado alrededor del 38% de la producción bruta de electricidad. El papel que ésta juega en la estructuración del suministro de energía es importante -ver gráfica G.26- ya que a excepción del gas, que tiene un uso de primer orden, el flujo eléctrico es de gran demanda, ha satisfecho aproximadamente el 20% de sus requerimientos totales de energía. Si bien éste sector no es tan indicativo del estado de la economía como el sector industrial, no deja de moverse al ritmo de ésta, de ahí la caída que registró su consumo en los años de 1981, 1982, a consecuencia del deterioro de la primera.

# Consumo de Energia del Sector Industrial en Argentina



- Diesel
- Comb. Pesados
- Otros Comb. Energ.
- ▲ Gas
- ◇ Electricidad

G.26 Consumo de Electricidad del Sector Residencial, Comercial y Público

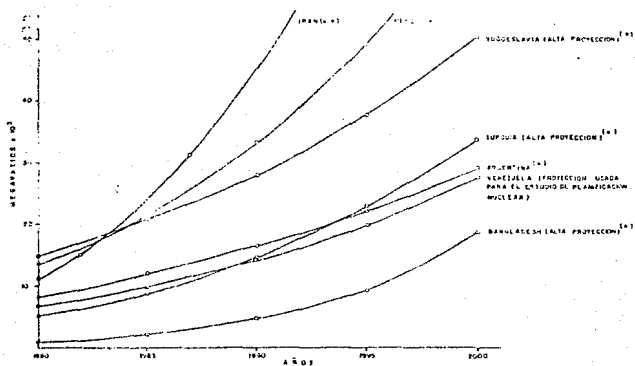


Gráfica G.26 (Op. cit.)

Para concluir queremos presentar los resultados de las proyecciones que ha realizado la DIEA, para algunos países, entre los cuales se encuentra Argentina (gráfica G.27).

Para este organismo los requerimientos máximos de energía eléctrica que tendrá la Argentina para el año 2000 serán de alrededor de 24 mil MW. En la sección anterior (1.4.1.2) presentamos otras proyecciones levemente superiores, resultado de estimar un crecimiento en la demanda del 5%, ya que, consideramos que el incremento de los requerimientos no será mayor de esa tasa, por el escaso crecimiento que alcanzará la economía argentina en los años que restan, debido a la imposibilidad de crecimiento que representa el problema de la deuda externa -por solo mencionar la causa fundamental.

## 6.27 Proyecciones de Requerimientos Eléctricos



Gráfica G.27 (OEA, Market Survey for Nuclear Power in Developing Countries, 1974.)



## CAPITULO II

## Cápítulo 2. BRASIL

### 2.1 Aspectos Demográficos de Brasil

Brasil se ha caracterizado por sus elevados índices poblacionales; pese a no poseer las mayores tasas de crecimiento demográfico, su número de habitantes históricamente ha sido el más alto de América Latina, junto con México cubre el 50% de la población total del área.

La Organización de las Naciones Unidas reportó una población total de 53 millones de habitantes para 1950, a un ritmo de crecimiento anual del 3%, alcanzó los 98 millones de habitantes en 1970, en sólo dos décadas casi duplicó su población. Este acelerado incremento se mantuvo hasta 1975, para ese año los 8.5 millones de kilómetros cuadrados del Brasil contenían una población de 110 millones de personas.

Se ha dicho mucho acerca de la 'explosión demográfica', el término ha generado gran polémica entre los demógrafos, uno de ellos, Robert Fox se opone a la utilización del mismo 'una explosión implica dos cosas: una súbita liberación de energía acompañada de olas de presión irradiadas hacia afuera, y un fin igualmente súbito de acontecimientos.'\* Por tanto -continúa- no existió tal 'explosión' lo que sucedió fue un cambio entre las tasas de natalidad y las de mortalidad, la brecha entre ambas fue siendo mayor, las tasas de mortalidad descendieron notablemente desde los años treinta, debido al exterminio de epidemias y en general por mejoras sanitarias; este descenso generó un crecimiento poblacional acelerado hasta 1975, para ese año el incremento no sólo de Brasil, sino de América Latina en general entro en un proceso descendente.

Esto no implica que en 1975 se haya frenado el crecimiento demográfico; en términos absolutos éste siguió avanzando rápidamente, debido a que a mayor número de habitantes corresponde mayor número de mujeres y por ende mayor número de nacimientos, este hecho se agudiza debido a que una de las características de la población latinoamericana es su juventud,

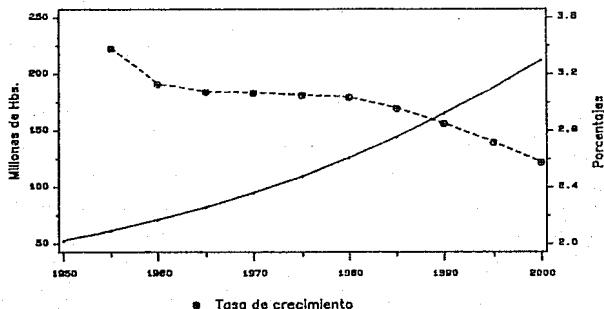
---

\* Fox, Robert. La Situación poblacional en el mundo: con énfasis en varios países de América Latina. Costa Rica, ICAP, 1983.

aproximadamente el 40% de la población de Brasil es menor de 14 años y alrededor del 55% oscila entre los 15 y los 64 años, por tanto el porcentaje de mujeres en edad fértil es alto.

La tasa promedio anual de crecimiento para los quinquenios de 1950 a 1975 fue de 3.13%, se estima que para el año 2000 Brasil contará con una población total de 212.5 millones de habitantes, es decir el doble de la población existente en 1975, la tasa promedio de crecimiento para esos quinquenios (1975-2000) se calcula en 2.78%; 0.35% menor que la registrada durante los quinquenios que corrieron de 1950 a 1975.

G.28 Población Total y Tasas de Crecimiento



Gráfica G.28 (Datos de United Nations. Selected Demographic Indicators by Country, 1950-2000. New York, 1980.

La gráfica G.28 muestra dos variables: población total y tasas anuales promedio de crecimiento, la tendencia de la primera es ascendente, la segunda descendente. El incremento del número de habitantes ha sido sostenido. La media de la población para todo el periodo (1950-2000) es de 119 millones, que fue, aproximadamente la población de 1975.

Otras variables poblacionales muy importantes son: tasa cruda de fertilidad, de natalidad y de mortalidad. La primera presentó una constante caída, para 1950 fue de 6.20% y de 1970 a

1975 de 4.90%, para 1980-1985 cayó a 4.6% y se espera caerá hasta un 3.83% a fin de siglo.

La tasa cruda de natalidad cayó notablemente desde 1950, se estima que mantendrá esa tendencia hasta el año 2000. En el año de 1950 se dieron 41.4 nacimientos por cada mil habitantes, para 1985 se redujo a 34.5, y se espera descenderá hasta 29.4 por mil habitantes para fin de siglo.

Finalmente la tasa de mortalidad -igualmente descendente- fue de 12.1 por mil en 1950, para 1985 se redujo a 7.0 y se estima caerá a un 5.3 a fin de siglo.

Estas dos últimas tasas son importantísimas ya que representan un alto porcentaje de la ecuación demográfica cuyos elementos son: natalidad, mortalidad y migración. Cualquier cambio en alguna de ellas modifica la configuración social.

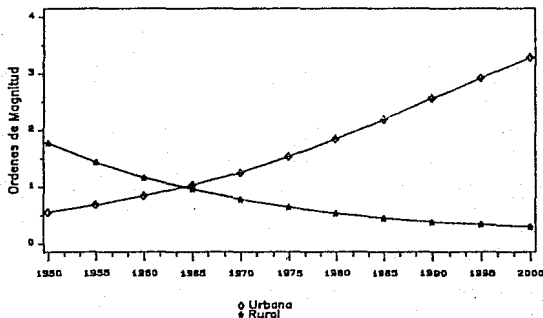
Si bien el comportamiento de estas tres variables ha descendido, existen otras que se han incrementado: la esperanza de vida y la densidad poblacional. La primera ha variado de un promedio anual de 54.2 años para 1950 a 61.4 para 1975, llegando a 65.7 años en 1985, se calcula que la población brasileña del año 2000 alcanzará un promedio de vida de 71.1 años, 16.9 años más que en 1950 y 5.4 más que en 1985.

La densidad poblacional ha sido muy laxa debido a la gran extensión territorial del país, el número de habitantes por kilómetro cuadrado es mínimo, en 1950 había 6 personas por kilómetro cuadrado, para 1975 se duplicó y en 1985 llegó a 17. Se estima que se elevará a 26 habitantes para el año 2000, comparado con países como México o el área Centroamericana estas cifras colocan a Brasil como un país de escasa densidad poblacional. Debe mencionarse que gran parte de su territorio se encuentra despoblado, cubierto de selvas. La mayor parte de la población se concentra en la zona centro-sur del país, donde se localiza el mayor número de centros industriales.

La industrialización, como es sabido- trajo consigo un fuerte proceso de urbanización. Para 1920 Brasil poseía 13 mil establecimientos industriales con una población ocupada de 310 mil empleados. A Pese al nivel primario (superando apenas el estado artesanal) de dichos establecimientos, fueron atrayendo mano de obra rural. Al correr de las décadas las pequeñas industrias fueron creciendo, el número de empleados se incrementó, el proceso de migración campo-ciudad se dió con mayor fuerza, transformando la configuración de la sociedad brasileña.

Brasil a principios de siglo era un país rural (64% de su población), sólo el 36% de la sociedad habitaba en ciudades; treinta años más tarde esta relación se había invertido -cuadro C.28-, 65% de la población era urbana y el restante 35% rural, con esta transformación toda la sociedad dió un cambio, los sectores medios se incrementaron, toda la estructura se movió.

G.29 Población Urbana y Rural de Brasil



Gráfica G.29 (Cálculos del autor en base a datos de United Nations. (Ip. cit.))

La gráfica 29 presenta la razón rural sobre la urbana y viceversa, se observa claramente el acelerado ritmo de crecimiento de la población urbana, pasando de una razón de 1.26 a 2.20 entre 1970 y 1985, en sólo 5 años se incrementó casi en un punto (0.94). Su correspondiente rural cayó de 0.78 a 0.45 en el mismo periodo. Ello indica un proceso acelerado de urbanización. Los primeros centros urbanos se fueron tornando en concurridas zonas que en poco tiempo se convirtieron en capitales.

Cuadro C.28 Población por Área

año	rural %	urbano %	rur/urb Razón	urb/rur Razón
1950	64.0	36.0	1.77	0.53
1980	35.0	65.0	0.53	1.85
2000	23.3	76.7	0.30	3.29

Fuente: Op. cit.

En Brasil el fenómeno de urbanización se inició tempranamente respecto del resto de América Latina, para los años treinta se dio la inmigración campo ciudad de manera sostenida, para 1940 el 70% de la población se localizaba en el campo, y solo un 30% era urbano; para 1970 éste llegó a un 55.9% y sólo un 44.1% de la población permaneció en el campo. Nótese los porcentajes y/o las razones para 1980 respecto de 1950. Se advierte una inversión exacta; la configuración demográfica de Brasil dió un giro total. En esos años la población urbana creció un punto por año, a partir de ahí su crecimiento fue más moderado pero continuó siendo alto. Se calcula que para 1990 la población urbana de Brasil se duplicará respecto de 1950.

Actualmente el 70% de la población brasileña se asienta en grandes ciudades como Sao Paulo o Rio de Janeiro y en general en las grandes zonas industriales ubicadas en su mayoría en la región centro-sur del país, que es la más poblada. Por tanto, ésta requiere mayor número de bienes y servicios, que deben incrementarse a altas tasas, ya que las poblacionales también lo hacen, de lo contrario el equilibrio entre oferta y demanda se vería alterado. La demanda poblacional gira en torno a un sin fin de rubros que van desde el alimenticio, vivienda, transporte, servicio eléctrico, entre otros, éstos a su vez, se sirven de la oferta energética del país.

Así pues, el aspecto poblacional que pudiera verse desligado del tema central, se convierte en el punto de partida para cualquier estudio de tipo socioeconómico que pretenda realizarse, ya que la demanda de cualquier bien o servicio se sustenta en la evolución de éste. Concluimos pues, que en el caso de Brasil este desarrollo ha sido y continuará siendo alto, tal como lo describen las proyecciones poblacionales realizadas por las Naciones Unidas, por tanto, los sectores económicos que la sustentan, deberán serlo también, y para que ello suceda, la oferta de energía como punto de arranque de la economía deberá crecer aceleradamente.

## 2.2 Aspectos Económicos del Brasil

### 2.2.1 Panorama General

El desarrollo económico de Brasil se ha caracterizado por presentar lapsos prolongados de bienestar, los años que transcurrieron entre 1968 y 1974 fueron de gran auge para el país, aunque ya desde inicios de los cincuentas su crecimiento fue sostenido, salvo el bache que presentó entre 1962 y 1967, durante el cual sus tasas de crecimiento se abatieron. Ese último año la agricultura y la minería se levantaron, con tasas de incremento del 9.6 % y 1.8 % respectivamente, la industria continuó estancada, decayó de una tasa anual de crecimiento del 12 % en 1966, a un 1.8 % para 1967; las ramas industriales más dinámicas como la metalurgia y los equipos de transporte fueron las más afectadas, los productos eléctricos y la industria química lo fueron en menor medida.

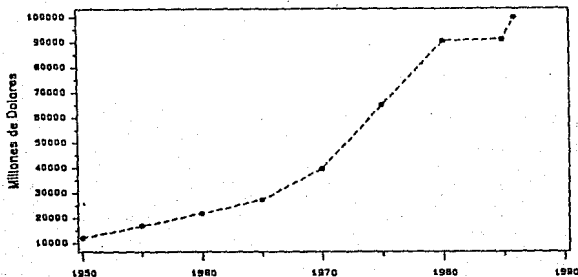
Ese mismo año de 1967 asumió la presidencia Arturo da Costa e Silva. Para julio implantó su política económica cuyas líneas de acción fueron presentadas por el Ministro de Planeación. Para el sector privado se buscó incrementar la liquidez de las empresas, disminuir los costos de producción y aumentar la demanda; para el sector público cuidar los programas de inversión, incrementar su eficiencia y recortar los gastos del gobierno. Esta serie de medidas antiinflacionarias, ayudaron a que la economía creciera un 4.9%, superior en un punto al del año anterior, pese a ello esa tasa fue inferior a la de los años precedentes.

El indicador más utilizado para medir el estado en que se encuentra la economía de un país es el producto interno bruto, para fines más específicos se le divide en sectores.

## 2.2.2 Producto Interno Bruto Total

El producto interno bruto total de Brasil, ha sido el más alto de toda América Latina, hecho que se entiende si vemos el monto de su población así como su extensión territorial, ambos son los mayores de la región. Para 1965 el producto interno bruto del Brasil constituyó el 23.0 % del producto interno de toda América Latina, para 1975 había ascendido hasta un 30.6 %.

### G.30 Producto Interno Bruto de Brasil



Gráfica G.30 (En base a datos de CEPAL. Op. cit.)

La tendencia del producto interno bruto total a costos de mercado fue positiva hasta el quinquenio de 1980, a partir de ese año prácticamente no creció, mantuvo un monto muy similar al de 1980 (90,592 millones de dólares). Para 1985 creció únicamente 478 millones, alcanzando 91 170 millones, al año siguiente el repunte fue sorprendente, en ese período el producto total

---

A CEPAL. Series históricas del crecimiento de A.L.  
1978. p.31.

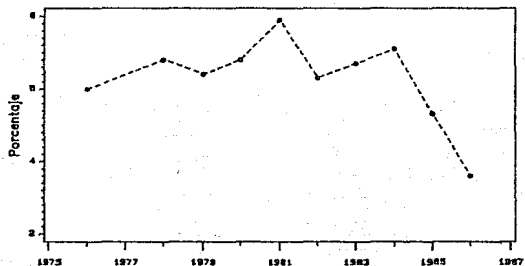


alcanzó los 100 mil millones de dólares; sin embargo, el mayor incremento se había dado entre 1970 y 1973, pasando de 49 873 a 65 193 millones de dólares, de hecho desde 1968 se inició esta fuerte escalada, de ese año y hasta 1974 el P.I.B. total del Brasil se mantuvo por encima de la producción promedio de América Latina. Ese lapso fue de rápido crecimiento; el sector industrial retomó la fuerza que había perdido para 1967, el sector agrario también se vió vigorizado.

Salvo el periodo que estuvo bajo el mandato de Castelo Branco (1964-67) en el cual el país se estancó. Brasil mantuvo un crecimiento importante, sus tasas decrecientes se iniciaron, al igual que en el resto de América Latina en 1981. Para 1984 reinició su recuperación, hecho que no ocurrió en otros países de la región, ya que en la mayoría el P.B. cayó en 1980, este es un fenómeno que se expandió en toda el área, sólo unos cuantos países lograron recuperarse.

Brasil fue -junto con Perú- uno de los países que repuntaron económicamente en 1986, el resto de América Latina -inclusive México y Argentina- vió mermar sus principales índices económicos; los de Brasil fueron positivos en su mayoría, sus porcentajes de desempleo urbano disminuyeron hasta un 3.6 % (véase gráfica G.31), este descenso se dió por el repunte que tuvo la economía, la cual creció gracias al dinamismo de la demanda interna que exigió una utilización extensiva de la capacidad industrial instalada y ociosa hasta 1985. Este repunte hizo que los precios al consumidor mermaran respecto a 1985 (año de mayor inflación de toda la década, 228 %), para 1986 la inflación media anual fue de 58.6 %, esta baja resultó del Plan Cruzado, puesto en marcha en marzo de ese año, sus efectos inmediatos fueron positivos, de marzo a julio la inflación fue de sólo 1.3 %, sensiblemente menor al 13 % de los meses anteriores.

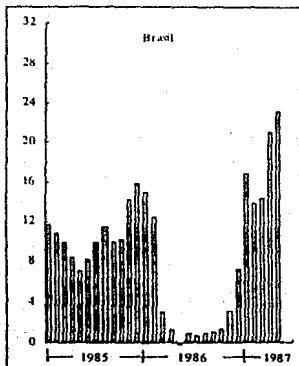
### G.31 Incremento del Reempleo Urbano



Gráfica G.31 (CEPAL. Sobre informes oficiales.)

El Plan Cruzado contenía medidas de congelación de precios de ciertos productos, lo cual incrementó la demanda interna, provocando escases en ciertos artículos. Curiosamente el gobierno lo contrarrestó estableciendo impuestos y préstamos obligatorios a algunos sectores, desatando un incremento en los precios para 1987 (ver gráfica G.32)

G.32 Variación Mensual de Precios al Consumidor (Porcentajes)



Gráfica 32 (Fuente: CEPAL sobre base de informes oficiales).

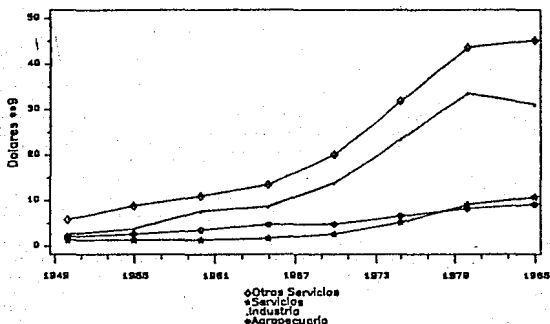
Pese al incremento porcentual de algunos parámetros en 1986, el panorama global muestra cierta recuperación: mejoras en los índices de producción, descenso en la inflación, menores tasas de desempleo, máxima utilización de la capacidad industrial instalada. En general, la tendencia es positiva, sin embargo existen otros índices a tomar en cuenta antes de aventurarse a pronosticar el futuro de la economía de Brasil, dentro del orden interno: producción por sectores, formación de capital, ahorro nacional; de orden externo: monto de la deuda, pago neto de utilidades e intereses, exportaciones e importaciones, entre otros.

### 2.2.2.1 Producto Interno Bruto del Sector Industrial

En 1950 la producción del sector industrial fue de 2 610 millones de dólares, creció a un ritmo más o menos constante hasta 1960; para 1965 Brasil se encontraba ya en la denominada etapa de industrias básicas, la cual se caracteriza por su gran demanda de técnicas y capitales, es importante notar que en este momento, países como México y Argentina también habían arribado ya a esta etapa de desarrollo industrial. Desde esta óptica es comprensible el salto que dió entre 1960 y 1965 la entrada neta de capitales a Brasil, la cual pasó de 34 a 287 millones de dólares; lo mismo ocurrió con la formación bruta de capitales, incrementándose de 6 648 a 11 290 millones en el mismo período. Por otro lado, las importaciones también se incrementaron pasando de 1 096 a 2 849 millones de dólares, un incremento de prácticamente el 300 % en cinco años, cierto es que el monto de las exportaciones ascendió con idéntica magnitud, para 1970 ingresaron al Brasil 2 739 millones de dólares, lo cual mantuvo al país con una balanza comercial levemente deficitaria de apenas 110 millones de dólares, este incremento en las exportaciones fue provocado por la etapa de industrialización en que se encontraba el país.

El sector industrial fue el de crecimiento más dinámico, no sólo de Brasil, sino del resto de América Latina para ese momento. La economía brasileña en los años que corrieron de 1949 a 1956 estuvo en constante crecimiento -el mayor de toda la región-. Las tasas anuales de incremento de su ingreso bruto por habitante en el período 1945 - 1955 fueron de un 3.8 %, para 1954 esta tasa alcanzó el 8 %, hasta 1960 la economía se vió frenada, en parte por la caída de los precios del café, del cual se encontraba todavía muy dependiente.

### G.33 Producto Interno Bruto por Sectores



Gráfica G.33 (Sobre cifra de CEPAL. Estudio económico de América Latina y el Caribe. varios años.)

El comportamiento del sector industrial presentó un acelerado crecimiento entre 1955 y 1960, en esos cinco años pasó de 3 855 a 7 758 millones de dólares, el siguiente quinquenio fue de crecimiento moderado, para repuntar entre 1965 y 1970. Para ese último año alcanzó una producción de 13 920 millones, para 1975 se incrementó hasta 23 586 millones de dólares, el otro gran salto quinquenal llevó su producción hasta los 33 535 millones en 1980. En 1985 este tuvo una pérdida de 2 539 millones, con lo cual el producto industrial se situó en 30 996 millones de dólares, debido a lo cual su participación en el P.I.B disminuyó del 37 % que representó en 1980 a un 34%. Esta caída en la producción industrial es una constante en casi toda la región, en algunos países es más abrupta que en otros, pero en la mayoría se registra, excepción de México y Colombia donde incluso logró crecer un poco.

### 2.2.2.2 Producto Interno Bruto del Sector Agropecuario

El sector agropecuario creció hasta el año de 1965, cuando alcanzó una producción de 4 769 millones (27.3 % del P.I.B. total), para el quinquenio siguiente se mantuvo casi al mismo nivel. Su producción llegó solamente a los 4 869 millones, de 1970 a 1975 se elevó alcanzando los 6 622 millones, continuando en ascenso incluso durante el quinquenio de 1980 a 1985, en el cual el sector industrial cayó. Pese a este ascenso, para 1980 el sector servicios superó el monto del sector agropecuario.

El desarrollo de Brasil se ha basado en mucho en el sector agropecuario, el país posee una cadena de productos primarios que lo han sustentado a lo largo de varios siglos, el primero de ellos a la llegada de los portugueses fue el palo de tinte o palo de brasil, para continuar con la caña de azúcar, y finalmente el café, producto en torno al cual giró la economía durante buen número de décadas. Hecho el incremento de la producción de este sector para 1965 se debió a la expansión del 30 % de la producción de café; las buenas cosechas de ese año permitieron que el producto total del país se incrementara un 7 % (respecto de 1964). Sustrayendo este sector, la economía sólo hubiera crecido un 2.4 %, ya que la participación del sector agropecuario en el producto total de la nación brasileña para 1965 fue del 17.7 %, este porcentaje se apoya mucho en el café.†

### 2.2.2.3 Sector Servicios Básicos

Dentro del sector servicios básicos tenemos el servicio de agua, gas y eléctrico. Este sector tuvo un desarrollo muy lento, durante la década de los cincuentas se mantuvo casi estático, logró repuntar hasta 1965 -gráfica 6.13- y a partir de ahí creció aceleradamente. Si de 1965 a 1970 aumentó a una razón de 1.55, ésta alcanzó el 1.94 en el quinquenio siguiente, este fue el quinquenio de mayor crecimiento, en esos cinco años la infraestructura brasileña aumentó considerablemente. La producción de energía eléctrica y el suministro de agua recibieron especial atención por parte de su gobierno. Este empuje a estos sectores responde a la creciente demanda por parte de las industrias que continuaron desarrollándose para estas fechas. Nótese el paralelismo existente en la verticalidad del sector industrial y el sector servicios básicos, ambos repuntaron en el mismo momento (1965) y mantuvieron su tendencia al alza acelerada hasta 1980, momento en el cual pese a caer la

---

† Este último dato procede del Estudio Econ. de Cepal, 1965.

productividad industrial, el sector servicios no se frenó, aunque sí disminuyó su razón de crecimiento hasta un 1.18., la caída industrial bajo de una razón de 1.24 a 1.10.

#### 2.2.2.5 Producto Interno Bruto del Sector Otros Servicios

El sector otros servicios ha sido mayoritario a lo largo de los ocho quinquenios registrados, tal como puede apreciarse en la gráfica G.34 éste se desplazó desde los 5 900 millones de dólares en 1950 hasta los 45 000 millones en 1985. A lo largo de 35 años se incrementó en 39 100 millones la producción de este sector.

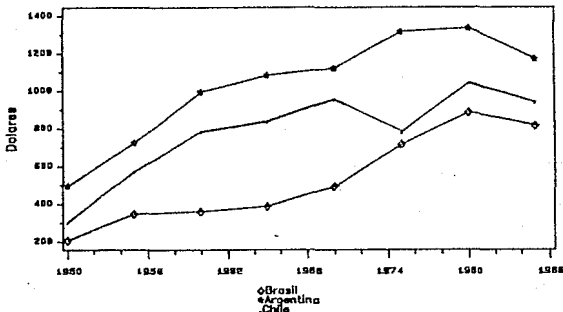
El mayor incremento se registró en el período de 1970 a 1975, con un monto de 11 721 millones de dólares, debido a la concentración de las transacciones financieras y bursátiles que comprende este sector, las cuales tuvieron gran movimiento durante ese período. A medida que el país adquirió mayores vínculos comerciales con el exterior toda esta serie de operaciones se incrementaron de igual forma, así mismo el uso de sistemas de crédito interior se aceleró conforme el mercado interno se hizo más numeroso.

El peso del sector otros servicios no es exclusivo de Brasil, el mismo hecho se registra en todos los países de América Latina, debido a la variedad de servicios que engloba este sector, representa alrededor del 45 % del producto interno bruto total. En Brasil no dista demasiado del resto del área, ya que marca un crecimiento continuo y acelerado de 1950 a 1980. Para 1985 este crecimiento se desaceleró un tanto, aunque sin llegar a caer como ocurre en otros países, principalmente en Centroamérica, Bolivia, Venezuela, Chile, Perú y Argentina.

#### 2.2.2.5 Producto Interno Bruto Por Habitante

El producto interno bruto por habitante se comportó muy similar al producto total -gráfica H.34-, creció hasta 1960 con mayor intensidad que durante los quinquenios siguientes, en 1980 dio un retroceso, cayó de 887.3 dólares (producto de 1975) hasta 815.6 dólares en 1985. Entre 1965 y 1980 Brasil fue de los países que más elevó su producción por habitante, para 1981 descendió un 5.6 %, recuperándose en 1984 (3.4 %), para 1986 su tasa de incremento del 5.9 % fue de las más altas de América Latina.

G.34 Producto Interno Bruto por Habitante



Gráfica G.34 (Sobre datos de CEPAL.)

Existe una gran correspondencia entre la tendencia que registran el producto interno bruto total y una serie de variables económicas tales como: ahorro nacional bruto, formación bruta de capital y consumo total entre otras.

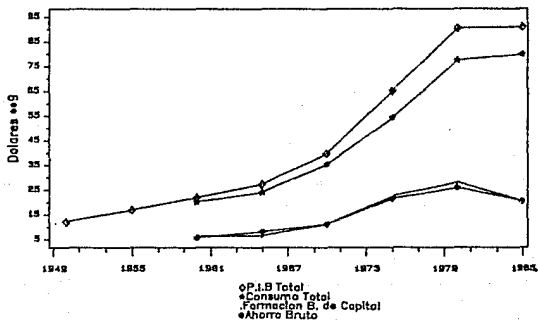
### 2.2.3 Formación Bruta de Capital

La formación bruta de capital (ver gráfica G.35), en el quinquenio que corrió de 1960 a 1965 se mantuvo sin variación, de 1965 a 1970 casi se duplicó, pasando de 6 646 millones de dólares a 11 390 millones de dólares, este fenómeno se repitió para el quinquenio siguiente (1975) alcanzando 22,627 millones de dólares, la similitud en el comportamiento del producto total y la formación bruta de capital es muy marcada, para este momento el salto que presenta el primero es muy aproximado en magnitud al dado por el segundo, este comportamiento se mantuvo hasta 1980. Entre este año y el quinquenio siguiente se dió una pequeña bifurcación, el P.I.B creció un mínimo 1 %, mientras el segundo



decreció un 5.5 %; fuera de esta diferencia, qué por otro lado se debió en parte al gran incremento del pago neto de utilidades e intereses que se disparó hacia el alza entre estos años, no hubo gran diferencia en el comportamiento de ambas variables. Este hecho lógicamente afectó la capacidad de Brasil para incrementar su formación de capitales. De igual forma el ahorro nacional bruto (ver nuevamente la gráfica 6.35) decreció de 26 000 millones de dólares en 1980 a 20 607 millones en 1985, una caída del 20.74 % equiparable a la de la formación de capital.

#### 6. 35 Formación Bruta de Capital



Gráfica 6.35 (Sobre datos proporcionados por CEPAL.)

El ahorro nacional ha sido prácticamente igual a la formación de capital, tanto en tendencia como en monto, si superponemos ambas gráficas, comprobamos que los puntos de separación son mínimos.

El consumo total también ha presentado el mismo comportamiento que el producto interno bruto total, la tendencia de uno y otro son exactas, lo que varía es lógicamente el monto, el consumo total se incrementó suavemente entre 1960 y 1970, pero a partir de ese año su pendiente tendió con gran fuerza a la verticalidad, lo que implica un nivel de incremento en el consumo

altísimo, la década de los setentas llevó el consumo a un porcentaje muy alto de lo producido en el país para el año de 1980 alcanzó los 77 574 millones de dólares, siendo que el producto interno bruto total para ese año fue de 90 592, nótese en la gráfica G.35 el paralelismo tan marcado entre ambos.

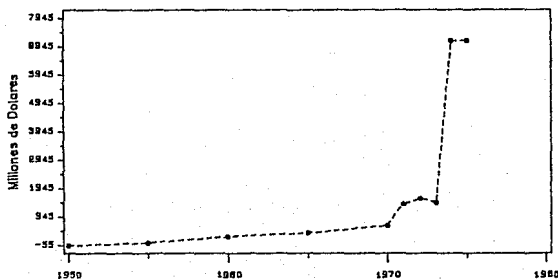
Existen dos variables que registran un comportamiento muy similar, estas son: la entrada neta de capitales y el pago neto de utilidades e intereses.

#### 2.2.4 Endeudamiento Externo

En esta sección se tratan algunos puntos acerca del financiamiento externo, la relación de Brasil con los bancos extranjeros, y las condiciones de intercambio.

A partir de 1971 el financiamiento neto externo repuntó notablemente (ver G.36), si comparamos ésta con la referente al producto interno bruto industrial (ver G.33), confirmamos lo expuesto renglones atrás: el desarrollo industrial trajo aparejado el incremento en la demanda de capitales y de tecnología, lo mismo se confirma viendo la gráfica referente al monto de importaciones. (ver G.37).

G.36 Entrada Neta de Capitales



Gráfica G.36 (Sobre datos del Banco Mundial.)

Cuadro C.29 Financiamiento Neto Externo en Brasil  
(Promedio Anual)

Año	Millones de Dólares
1970	644
1971	1 409
1972	1 591
1973	1 430
1975	7 145

Fuente: Cepal. Series históricas del crecimiento ... 1978.

Dentro de este financiamiento podemos obtener la relación entre el mismo y las importaciones de bienes y servicios que ha realizado Brasil, esta relación, es por demás cincuenta. Si comparamos los valores de esta relación con los de América Latina en su conjunto, veremos como Brasil sobrepasa el promedio latinoamericano.

C.30 Relación entre el Financiamiento Externo Neto y las Importaciones  
(Porcentajes)

Año	Brasil	América Latina
1960	13.4	11.7
1965	16.2	14.1
1970	19.5	16.7
1971	33.7	21.4
1972	29.7	19.1
1973	18.8	10.9
1974	49.0	15.5

Fuente: Datos de CEPAL, sobre informes oficiales.

Esta relación muestra el porcentaje de bienes que conforman la estructura del financiamiento externo, esto es, del cien por ciento de recursos financieros que ingresaron a Brasil en 1960, el 13.4 % fueron bienes (importaciones) y el 86.6 % restante fueron recursos líquidos. Para 1971 ese 13.4 % se elevó a 33.7 %, este incremento se debió en parte al aumento de la demanda de bienes del sector industrial, debido a sus mayores índices de producción

razón por la cual la demanda de bienes de capital se incrementó notablemente.

Este 1960 y 1965 la entrada neta de capitales se elevó en un 60 %, pasó de los 381 a 614 millones de dólares, aunque el incremento verdaderamente impactante fue el que se dió durante el quinquenio que corrió de 1970 a 1975, en este último año la entrada de capitales al país llegó a los 7145 millones de dólares (6 501 millones de incremento en cinco años), lo que nos dá un incremento medio anual de 1 300 millones de dólares. De este momento y hasta 1981 el país continuó recibiendo un monto alto de préstamos frescos; este incremento responde a varios factores: aumento considerable de importaciones, descenso de tasas de crecimiento del P.I.B de un 9.8 % en 1974 a 5.7 % en 1975, incremento por concepto de pago neto de utilidades e intereses al exterior, este llegó a 1 218 millones en 1975, 790 millones de dólares más que en 1970 (datos del Fondo Monetario Internacional).

A medida que el país fue alcanzando mayor grado de industrialización requirió montos mayores de bienes de capital, lo que ocasionó un creciente endeudamiento, este proceso de sustitución de importaciones dió nacimiento a múltiples instituciones, cabe mencionar que a fines de 1959 se aprobó la creación por la mayoría de los países de América Latina y por los Estados Unidos el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), los primeros créditos se otorgaron en el año de 1961.

Para esas fechas (1960) Brasil se encontraba desembolsando alrededor de 300 millones de dólares (casi el 25 % de sus exportaciones) por concepto de servicio de la deuda, pese a que ésta era aún pequeña.

En cuanto al pago neto de utilidades e intereses, éste se disparó a partir de 1970, momento en el cual el financiamiento se elevó pasando de 428 a 1 218 millones de dólares en 1975, y llegando a los 11 192 millones en 1980, en 10 años se registró un incremento de 9 974 millones de dólares, esto nos dá la pauta del proceso de endeudamiento catastrófico al que llegó una de las economías más progresistas de América Latina, ya que este indicador responde al monto de la deuda, ésta ha registrado los siguientes incrementos en los últimos 6 años, (incluye la deuda con el Fondo Monetario Internacional).

Cuadro C.3) Deuda Externa Total Desembolsada de Brasil  
(Saldo a fin de año, en millones de dólares)

Año	Monto
1981	79 946
1982	91 035
1983	95 530
1984	99 765
1985	103 142
1986	108 349

Fuente: Banco Mundial

A fines de 1986 la deuda total latinoamericana se estimaba en 360 000 millones de dólares, de éstos el 30.30 % correspondió a Brasil. Nótese también la desaceleración en el crecimiento del monto de la deuda a partir de 1983, esta tendencia se dio en el resto de América Latina, en algunos países las tasas de crecimiento de la deuda externa fueron nulas; en el caso de Brasil descendieron de un 9.3 % entre 1982 y 1983, a un 4.4 % en 1984, y a un 3.4 % para 1985; si bien es cierto que para 1986 éstas se elevan a un 5.4 %, (datos de Cepal sobre fuentes oficiales), ello no implicó un ingreso real de créditos frescos, ya que los bancos acreedores prácticamente paralizaron sus recursos para la región desde 1982, este aumento porcentual se debió a la revaluación de las obligaciones expresadas en otras monedas diferentes al dólar, ya que éste cayó en 1986 en los mercados internacionales. Ha habido un gran repliegue de los bancos privados, los pocos préstamos (llamados globales involuntarios por responder a las exigencias del Fondo Monetario Internacional y al proceso de reprogramación de la deuda) provienen más de fuentes externas gubernamentales, que de bancos privados.

En febrero de 1987 el gobierno de Brasil anunció la suspensión del pago de intereses sobre su deuda de mediano y largo plazo, la cual ascendía a 68 000 millones de dólares, (los acreedores de la misma son bancos privados, el número uno es el Citicorp, cuyos préstamos ascienden a 4 600 millones, le sigue el Chase Manhattan de la familia Rockefeller con 2 800 millones), a esta medida, se debió a la falta de liquidez, las reservas internacionales de Brasil eran de solo 3 500 millones de dólares,

† Datos de Mario Szichan, corresponsal en Washington del periódico La Jornada. México, 25.II.87, p.16.

es decir, el equivalente a menos de cuatro meses de necesidades de importaciones. Los cinco años anteriores el país pagó 55 000 millones de dólares (datos de Wilson Fuarero, Ministro de Hacienda) por servicio de la deuda; para 1986 éste lo llevó lo relativo al 4 % del P.I.B. de Brasil; estas cifras prueban la imposibilidad de continuidad, Brasil, el país más endeudado del Tercer Mundo no puede continuar con el ritmo que le han impuesto sus acreedores.

La suspensión de pagos de intereses llevó al director de la deuda externa del Banco Central de Brasil, a la mesa de negociaciones en Nueva York ante el Comité de Bancos Acreedores, con las siguientes propuestas:

- Establecer una tasa de riesgo (spread o margen) inferior al 0.975 %, es decir, equivalente al concedido a México (recargo sobre la tasa LIBOR), en la tercera ronda de 1984/1985. Ésta se había fijado en en 1.13 puntos. (El 7 % de su deuda la tiene comprometida en esta tasa).AA

- Un tope del 2.5 % del P.I.B. para pago de servicio de la deuda, es decir, equiparable al porcentaje de crecimiento de ese año. Los logros obtenidos por Brasil en los acuerdos del Club de París, fueron: prescindir del Fondo Monetario Internacional, requisito éste fijado por el gobierno para poder arribar a nuevos programas de ajuste.

- Extender los plazos de vencimiento de la deuda del gobierno (menos del 10 % de la deuda total) así como de los 840 millones de dólares en pagos que vencían en el primer semestre de 1987, el tiempo se prolongó a 8 años con 5 de gracia.

Sin embargo, los bancos acreedores han encontrado la manera de contrarrestar las perturbaciones que Brasil les ha causado, una de ellas ha sido elevar sus reservas para cubrir pérdidas por préstamos, ello los coloca en una situación más sólida para negociar y presionar no sólo a Brasil, sino a todos los países deudores para establecer programas que permitan la capitalización de su deuda, o su recompra por agentes económicos internos; otra medida que se dejó sentir de inmediato fue el aumento de la tasa LIBOR, la cual llegó a un 7.5 % a mediados de 1987; esto hará que la deuda se infle más y las reservas internacionales continúen cayendo.

Vale la pena resaltar que parte de esta deuda ha sido por concepto de importaciones, como se registra en el cuadro C.32,

---

AA Datos del FMI.

---

A Datos del Banco Mundial.

por tanto es conveniente hacer un seguimiento del desarrollo y configuración de las mismas, así como de su relación con las exportaciones.

## 2.2.5 Importaciones y Exportaciones de Bienes y Servicios

Cuadro C.32 Estructura de las Importaciones de Bienes  
(Porcentajes del Total de Importaciones)

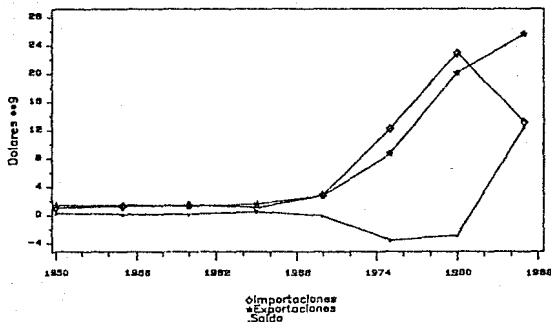
Año	Bienes Consumo	Combustibles	Materias Primas	Bienes de Capital	Varios
1950	15.3	13.5	33.7	34.0	0.3
1955	9.2	21.0	37.8	28.5	0.2
1960	5.6	18.0	35.5	38.3	0.2
1965	7.7	20.0	46.0	23.5	0.5

Fuente: CEPAL. Sobre Estadísticas nacionales de comercio exterior.

Las importaciones de bienes de consumo representaron un 15.3 % de las importaciones totales en 1950, para 1965 este porcentaje se redujo a sólo 7.7 %, un descenso del cien por ciento; lo contrario ocurrió con las materias primas, éstas pasaron de un 33.7 % a un 46 % para los mismos años; las importaciones de combustibles también aumentaron del 13.5 % al 20.0 %. En resumen, esto muestra un incremento en la producción de bienes de consumo, razón por la cual las importaciones de éstos descendieron. A su vez, ello explica el incremento en las importaciones de insumos industriales tales como materias primas y combustibles.

Las exportaciones (ver G.37), corrieron paralelas a las importaciones hasta 1970, ese año se bifurcaron, las importaciones fueron siendo mayoritarias, lo cual ocasionó una balanza comercial deficitaria.

### G.37 Comercio Exterior del Brasil



Gráfica G.37 (Sobre cifras oficiales de comercio exterior.)

Para los quinquenios de 1950 y 1955 Brasil se encontraba exportando más de lo que importaba; entre 1955 y 1960 esta relación se invirtió, el resultado fue mayores entradas de bienes y servicios; pero, para el quinquenio que se inició en 1960 las exportaciones se tornaron favorables, este entrecruzamiento entre importaciones y exportaciones se continuó hasta 1970 momento en el cual Brasil inició una brecha cada vez mayor entre lo que importó y lo que exportó; 1965 fue el año en el cual las importaciones cayeron más desde 1950; disminuyeron un 10 % respecto de 1964 llegando a apenas 1 000 millones de dólares (EOR), ese año las exportaciones sobrepasaron los 1 500 millones, resultando un saldo del comercio de bienes y servicios positivo en alrededor de 600 millones de dólares; otro saldo favorable fue el de cuenta corriente (230 millones) esto en contraste con el déficit de los años 1957 a 1963.

Todo este excelente panorama del sector externo permitió una elevación de la tasa de crecimiento, el ritmo de crecimiento de las exportaciones alcanzó un 11.4 % (tasa porcentual anual sobre la base de dólares corrientes), superior al 8.0 % del quinquenio



anterior.

Al mismo tiempo la industria y la agricultura tuvieron mayor dinamismo, ello, y el alto incremento en las exportaciones, ayudó al descenso de las altas tasas de inflación registradas años atrás, en 1964 la tasa inflacionaria llegó al 90 %, reduciéndose a un 45 % en 1965, ese año entró en vigor la política antiinflacionaria.\*

A partir de 1970, las exportaciones cedieron su sitio a las importaciones, las cuales fueron tornándose mayoritarias, este fenómeno se continuó hasta 1983; por tanto, el saldo de la balanza comercial continuó siendo negativo a lo largo de todo este periodo; el estado de malestar se incrementó, ya que el ingreso por concepto de importaciones no cubrió los pagos por compras al exterior y lejos de ello, porcentajes cada vez mayores de las mismas se tuvieron que destinar al pago de amortizaciones de la deuda externa, en el año de 1970 el 34.8 % de los ingresos de exportaciones regresaron al exterior como pagos de amortizaciones e intereses de la deuda externa y remesa de utilidades de la inversión directa extranjera; este porcentaje se incrementó año a año de la siguiente manera: 1971 - 37 %; 1972 - 47.9 %; 1973 - 45.5 %. Estos porcentajes se encuentran por encima del promedio de los porcentajes de América Latina, en alrededor de 2.5 puntos para los 2 primeros años, y en 11 puntos para los últimos. Este hecho ocurrió también en México, Colombia, Chile y Argentina.

Como se ve, los servicios al capital extranjero han representado un drenaje cada vez mayor de divisas para buen número de países, el control financiero por parte de los grandes bancos acreedores se ha extendido quinquenio a quinquenio; Brasil al igual que el resto del grupo de deudores mayores, fue incrementando el número y monto de empréstitos en aras de completar un proceso de industrialización, que, por otro lado es de los más acabados, la industria brasileña alcanza hoy día un grado de avance considerable, las áreas industriales que maneja van desde la metalúrgica, automotriz, aeronáutica, inclusive nuclear y militar.

El "quantum" de exportaciones brasileñas es hoy día el mayor de América Latina, sus mercados se encuentran en diversidad de continentes, y exporta desde bienes de consumo hasta armamentos, tiene la capacidad de exportar equipo nucleoelectrónico; dentro de este último ramo Brasil ha tenido avances rapidísimos, en la construcción de su primer central nucleoelectrónica su participación fue nula, todo el equipo se importó, en la segunda central la industria brasileña abasteció aproximadamente el 75 % de la misma, ésto indica un gran adelanto en el desarrollo de

---

\* Datos de CEPAL. Estudio Económico..., 1965.

tecnología antaño reservada a las grandes potencias.

Pese a este gran avance industrial el desarrollo de Brasil se encuentra obstaculizado por el monto de su deuda, si bien el 'quantum' de exportaciones es alto, no supera la sangría financiera por pago de servicio de su deuda, la cual, pese a no incrementarse con recursos frescos, no ha logrado descender.

Brasil se encuentra -tal igual que toda América Latina- frenado por el enorme peso que le imponen los bancos acreedores, la búsqueda de una salida a esta situación ha generado infinidad de polémicas entre economistas y politólogos sin llegar al plantamiento de una estrategia. Las medidas que Brasil ha tomado han girado desde algunos acuerdos hasta la suspensión del pago del servicio de la deuda, el resultado ha sido una serie de nuevos acuerdos entre deudor y acreedores, acuerdos que no pasan de ciertos cambios porcentuales en las tasas de interés, extensión de los plazos, en fin, nada que modifique la estructura internacional crediticia para América Latina.

Este constante estado de endeudamiento hace imposible emitir pronósticos válidos y serios respecto del destino de la economía de Brasil, baste decir que hoy día si ese país pudiera conservar los frutos de su fuerte estructura industrial, se perfilaría como un centro de poder importante en América Latina.

## 2.3 Aspectos Energéticos del Brasil

### 2.3.1 Monto de la Reservas Energéticas de Brasil

La información disponible sobre recursos y reservas energéticas en América Latina es escasa y heterogénea lo cual la hace de difícil manejo. La información que aquí presentamos está tomada de varias fuentes de carácter internacional así como de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), quien a su vez se ha provisto de los informes que cada gobierno ha aportado para elaborar los balances energéticos de cada país, suponemos éstos presentan un margen de error, del cual es difícil precisar el monto. Por otro lado, la disparidad de datos al interior de cada país depende de la secretaría que los proporciona; pese a esta serie de inconvenientes presentamos el siguiente panorama de la situación energética del Brasil.

Para una mejor ubicación de este país dentro del contexto energético latinoamericano, creemos prudente presentar la clasificación por países y recursos energéticos que hace el Banco Mundial. Este inicia dividiendo los países de acuerdo a sus recursos petroleros:

- 1) Países exportadores de petróleo
- 2) Países importadores de petróleo, Brasil caé en este segundo grupo, éste a su vez se subdivide en:
  - a) Países de importación limitada
  - b) De importación moderada
  - c) De importación sustancial.

Brasil se encuentra en el subgrupo de importadores moderados, estos tienen una importación neta del 26 % al 50 % de su consumo de energía. Veamos pues, como autoabastece el restante porcentaje.

Antes de entrar a las cifras absolutas, presentamos la estructura porcentual de sus reservas energéticas, hacerlo de esta forma ayuda a tener un marco de referencia que nos permite ubicar a cada uno de los diferentes recursos energéticos en el contexto global del país; así mismo ofrecemos un segundo marco de comparación respecto de América Latina.

Las reservas energéticas de Brasil presentan la siguiente estructura porcentual:

Cuadro C.33 Estructura Porcentual de las Reservas Energéticas de Brasil

Recurso	Porcentajes
Hidráulica	88.4
Combustible fisionable	6.0
Petróleo	3.7
Gas Natural	1.1
Carbón Mineral	0.7
Hidrocarburos no convencionales	0.2
Total	100.0

Fuente: OLADE. Progrmas latinoamericano de cooperación energética. Quito, 1980. p.162.

La riqueza hidráulica del Brasil es predominante, éste es un país que se encuentra atravesado por innumerales ríos de grandes caudales; (sus recursos petroleros, por el contrario son mínimos, apenas un 3.7 % del total de sus reservas energéticas), lo cual lo convierte en un país dependiente, ya que actualmente el sistema energético del Brasil y del mundo en general se sustenta en el mismo; el resto del monto de sus energéticos es mínimo, excepto sus recursos de material fisionable que son dignos de mención, así como los mayores del resto de los países de América Latina.

La contribución de Brasil respecto del 100 % de cada fuente energética en América Latina es la siguiente:

Cuadro C.34 Estructura de las Reservas Energéticas de Brasil Respecto de América Latina

Fuente Energética	Porcentaje
Uranio	70.1
Hidráulicos	34.5
Hidrocarburos no convencionales	28.0
Carbón	19.1
Petróleo	1.9
Gas Natural	0.9

Fuente: Op. cit. p.100.

El porcentaje de uranio con que cuenta Brasil es considerablemente mayor al de cualquier otro país de América Latina y dentro del contexto internacional, ocupa el cuarto lugar en el mundo en recursos de uranio.

Los recursos hidráulicos son altos, Brasil aporta un 34.5 % del total de energía de este origen en América Latina, le sigue el carbón con un 19.1 %. Los recursos de hidrocarburos son ínfimos.

Ahora bien, trabajando ya con cifras absolutas tenemos el siguiente panorama energético en el Brasil.

Los cálculos de duración de las reservas son sólo un ejercicio de ejemplificación, que no concuerda con la realidad, pues la producción de los años posteriores a 1984 no se ha mantenido inamovible, ésta se ha incrementado, aunque no estrepitosamente, salvo el petróleo que a partir de 1984 presentó una alza considerable.

El año de 1980 las reservas de carbón se estimaron en 636.8 millones de TEP (WEC. 1980), ese mismo año la producción alcanzó los 2.475 millones de TEPs, de donde, si dividimos el monto de las reservas entre lo extraído ese año, obtenemos el número de años que esa riqueza duraría, en ese caso sería de 257.29 años.

De continuar con este ejercicio y tomando por base las reservas reales, es decir restando año con año lo que se ha extraído tendríamos el siguiente marco:

Cuadro C.35 Duración Estimada de las Reservas de Carbón de Brasil

año	monto de las reservas (en millones de TEP)	producción (en millones de TEP)	duración (en años)
1980	636.800	2.475	257.29
1981	634.375	2.597	244.75
1982	631.728	2.870	220.11
1983	628.850	3.049	206.25
1984	625.809	4.037	155.01

Fuente: En base a datos de OLADE. Balances ..., varios años.

Ahora bien, si el cálculo de duración lo hicieramos atendiendo no a la producción, sino a la oferta interna bruta de carbón (en 1984 fue de 7.417 millones de teps), esto es al consumo, los 155 años calculados -ver cuadro anterior- se reducirían a 84 años.A

Aquí nos enfrentamos a un problema de difícil solución, estamos ignorando los descubrimientos de nuevos yacimientos carboníferos, es difícil aventurarse a la obtención de un cálculo de duración de las reservas, ya que las técnicas de exploración y de explotación van siendo cada vez más eficientes, lo cual modifica los costos; ambos escapan a cualquier cálculo que pudiésemos hacer. Los montos de las reservas que se ofrecen para 1980, están considerados con las técnicas actuales y a costos redituables también en este momento.

De todo lo anterior puede notarse la complejidad que representan las proyecciones de duración del carbón, este panorama es igualmente válido para cada una de las fuentes de energía primaria, todas ellas son movibles, en la medida que la técnica lo es, y el ritmo al que ésta avanza es cada vez más acelerado.

Por tanto, tomando como aceptables nuestros cálculos, resumimos que si Brasil contaba en el año de 1984 con reservas carboníferas para 206.25 años, éstas se agotarán el año 2 190.

En cuanto a los recursos, que no es lo mismo que las reservas, las cifras estimadas son mucho mayores, a la vez que diferentes los montos que ofrece cada una de las diferentes fuentes de información:

El BIRE nos da la cifra de 7 057 millones de TEPs. ILAFA registra cifras de 8 214 millones; finalmente WEC registró 8 622 millones. Si bien no es demasiada la diferencia entre ellos, -considérese la que se guste-, con el objeto de homogeneizar lo más posible nuestros datos, hemos tomado la cifra de la WEC, por ser nuestra fuente en cuanto a los recursos carboníferos, y presentar una cifra media aceptable para América Latina 29 007 millones de TEPs, ILAFA se va a los 48 030 millones y BIRE nos da 22 118 millones.

Comparando las reservas 636.800 con los recursos 8 622.100 millones de TEP, podemos concluir que los recursos son 'infinitos' tomando en cuenta el promedio de vida del hombre; dichos recursos durarían 3 494 años al ritmo de producción de 1980, por tanto, se agotarían en el año 5 464.

Continuando con este ejercicio para el caso del petróleo, tenemos el siguiente panorama:

---

A En 1984 la producción de carbón fue de 4.037 millones de teps, la importación fue de 4.099 millones de teps y la variación de inventarios fue de 719 mil, utilizando la fórmula  $O.I.B = P + I - V.I$  tenemos  $O.I.B = 4.037 + 4.099 - 719 = 7.417$  O.I.B = 7.417 millones de teps.

Las reservas de petróleo en Brasil se estiman en 185.600 millones de TEP; 3.5 veces menores que las de carbón; si la producción para 1980 fue de 9.083 millones, la duración de las reservas petrolíferas al ritmo de producción de 1980 sería de 20.43 años; continuando con el ejercicio como en el caso del carbón tendríamos:

Las reservas para 1981 serían de 176.517, restando la producción de 1981 (10.675) éstas se reducirían a 165.842, haciendo lo mismo con la producción de 1982 (12.984), las mismas se reducirían a 152.858, sustrayendo ahora la producción de 1983 (16.595) el monto de las reservas de petróleo para 1984 sería de 136.263 millones de TEP, si quisieramos estimar su duración al ritmo de producción de 1983, y tomando ésta como una constante, el petróleo tendría una vida de 8.21 años, es decir para 1992 Brasil habría agotado sus reservas petroleras.

Cabe mencionar las cifras que otras fuentes ofrecen sobre las reservas de petróleo en Brasil: La WEC 1980 da 163.6 millones; el Banco Interamericano de Desarrollo reporta 167 millones de TEPs, no hay gran diferencia, podemos decir que prácticamente son las mismas cifras, ya que su índice de dispersión (cifra mayor dividida por cifra menor) u orden de magnitud es de sólo 1.13.

En cuanto al monto de los recursos petroleros el número es mayor 526.6 millones de TEPs, si tomamos nuevamente la producción de 1980 (9.083) y calculamos la duración de los recursos a ese ritmo de producción, la resultante son 58 años de duración de los mismos, para el año 2 038 Brasil habría agotado sus recursos. Vemos pues que el panorama petrolero es por demás alarmante en Brasil, ya que es uno de los países más pobres en estas riquezas.

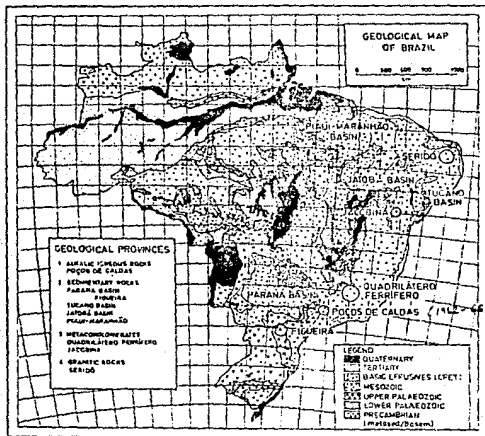
Sus reservas de uranio son cuantiosas (1 034.0 millones de TEPs) esta riqueza uranífera se debe a la formación geológica de su territorio, compuesto en su mayoría por rocas ígneas cuyo origen se remonta al precámbrico, época en la cual emergió la mayor parte de los 8.5 millones de kilómetros cuadrados brasileños. Es característico de esa era geológica la formación de ese tipo de rocas, las cuales son ricas en uranio.

En Brasil la exploración de uranio se inició en 1952. En 1962 y 1966 fueron descubiertos los depósitos de Pocos de Caldas, las principales reservas de esa zona y de Figueira fueron abiertas entre 1970 y 1975, ese último año Brasil negoció con Canadá para la exploración geofísica de una larga área al borde de los estados de Pará, Maranhão y Goiás. También ese año las exploraciones en Roraima, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Goiás, Bahia, Minas Gerais, Sao Paulo, Santa Catarina y Rio Grande do Sul fueron puestas en marcha. Para finales de ese año el 12% del país había sido explorado. Nuclenbras destina anualmente alrededor de 10 millones de dólares en exploración de

uranio, ya que desde 1974 se convirtió en el organismo responsable de la explotación del mineral.

Las principales zonas uraníferas del Brasil se encuentran en el sudoeste de Minas Gerais, en particular los depósitos de Pocos de Caldas, en las cercanías de Belo Horizonte. Existen otras áreas que cuentan con recursos (ver mapa M.1).

M.1 Mapa Geológico de Brasil  
(Sitios Ricos en Uranio)



Fuente: World Uranium Potential.

### 2.3.2 Producción de energía en Brasil

La producción total de energía primaria es la misma que la producción total de energía, ya que la secundaria no se produce, es la resultante de un proceso de transformación de la primera, por tanto, en los balances energéticos el renglón que corresponde a producción de energía secundaria se encuentra en blanco.



La producción total de energía en términos absolutos, en el lapso de 1973 a 1983 se mantuvo en ascenso, como se ve en la grafica 6.38 su crecimiento describe una recta hasta 1981, año en el cual la tendencia de la misma se incrementó, a una tasa anual del 17.72 %, superior a la media de crecimiento registrada los años anteriores (1973-81) que fue del 6.20 %.

En términos absolutos, la producción de energía en Brasil se duplicó en 10 años, pasó de 56.3 (1973) a 117.1 millones de IEPS (1983); pese a lo cual el país no ha cubierto el monto de su demanda; La población se ha venido duplicando cada 20 años, el consumo de energía por habitante ha sido del orden de 310 KPE en los años arriba expuestos, la industria ha crecido a una tasa promedio anual del 7.4 % para los años de 1978-1980.

La estructura de la producción de energía primaria en Brasil estuvo regida por la leña hasta 1978, ésta, al igual que otros combustibles vegetales y animales son la fuente de energía mayoritaria de Brasil, pese a que muchas fuentes internacionales omiten estos datos por la dificultad que implica el recabarlos, la Organización Latinoamericana de Energía, ofrece cifras que fueron proporcionadas por la Secretaría de Energía del Brasil, las cuales permiten ver el carácter mayoritariamente primario de su abastecimiento energético, si expresamos en porcentajes el abastecimiento de las mismas dentro de la producción total de energía, baste decir que para 1983 el 41.47 % estuvo compuesto por combustibles vegetales y animales (entiéndase también leña), el petróleo alcanzó apenas un 14.16 %, no obstante que su producción aumentó a la alta tasa del 17.52 % en 1980, nótese aquí que esta tasa es inferior en apenas un 0.20 % a la tasa de crecimiento de la producción total de energía para el mismo año.

La producción de petróleo se caracterizó por sus tasas de crecimiento negativas durante los setentas, la primera tasa positiva (3.24 %) se dió entre 1978-79; la década de los ochentas se inició con incrementos notables, el ya mencionado 17.52 %, seguido de un 21.63 % y un 27.81 % para los años 1981 a 1983 respectivamente. En 1979 se produjeron 8,262 millones de TEP, menos de lo producido en 1973 (8,296), durante los siguientes 5 años la producción de petróleo descendió, logró incrementarse en 1980, ese año se produjeron 821 mil TEP más que en 1979; en sólo 3 años (1980-1983) Brasil duplicó su producción petrolera.

Es conveniente hacer un paréntesis en este punto, para apuntar un hecho significativo, la interrelación existente entre el sistema energético y el sistema económico de una nación, ese quinquenio (1973-78) fue igualmente recesivo para el sistema económico, el producto interno bruto también se caracterizó por presentar tasas de crecimiento inferiores a las de atrás. Ampliando el panorama cabe mencionar que América Latina en su totalidad vivió un quinquenio de freno y retroceso. Al repunte

que tuvo la producción de petróleo y en general de energía le correspondió un levantamiento en la economía, no sólo del Brasil, sino de toda el Área Latinoamericana.

Esta caída de la producción petrolera no debe verse desconectada de la caída de los precios del petróleo en el mercado mundial para 1973, la recuperación de los mismos en 1980 explica el repunte de la producción de esta fuente primaria de energía. Lo anterior no implica que se haya dado un freno total en el gasto de petróleo, el déficit se cubrió con importaciones, las cuales ascendieron durante esos años, el mayor monto se registró en 1979, la procedencia mayoritaria de ese petróleo fueron los países árabes.

En cuanto al resto de las fuentes primarias de energía, puede verse el gran peso que tiene la hidroenergía, porcentualmente cubrió un 33 % de la producción total, con una aportación de 38.654 millones de TEP para el año de 1983.

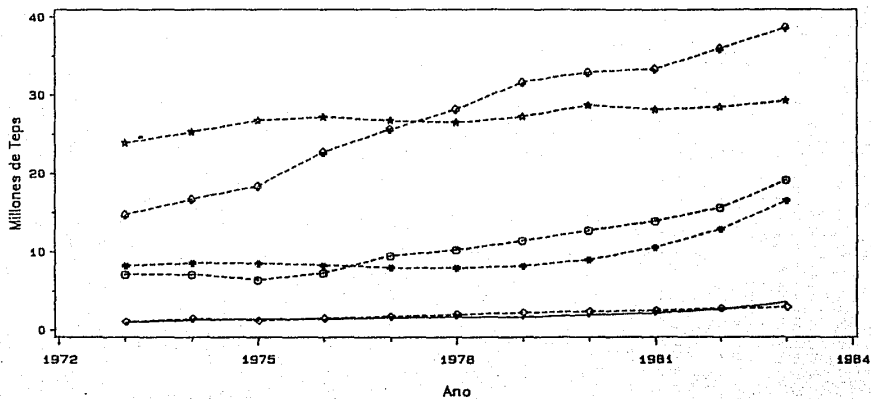
La hidroenergía a lo largo de los años de nuestros balances, no presentó tasas negativas de crecimiento, estas han oscilado en torno a una media del 9.3 %. Los años de 1979 a 1981 fueron los de menor producción; por el contrario de 1975 a 1976 creció a una tasa del 23.50 % (la mayor registrada), nótese que para este momento la producción de petróleo sufrió su mayor retroceso.

La hidroenergía ha registrado un crecimiento continuo y bastante homogéneo, en 1973 su participación en el 100 % de la producción de energía fue del 26.22, con una producción de 14.772 millones de TEP, cinco años más tarde duplicó este monto, llegando a 28.228 millones, cubriendo un 36.71 % del total; para 1983 su producción fue de 38.654 millones y su participación del 33 %. (dato calculado para el presente trabajo).

La producción de gas natural libre al igual que la de carbón es de menor significación cuantitativa, los montos de ambas son muy similares, en 1973 la producción de carbón fue de apenas 1.109 millones de TEP, para 1974 de 1.532, para caer a 1.276 al año siguiente, ese fue el único año que se registraron tasas decrecientes de producción, ya que para 1976 la producción tuvo una tasa anual de crecimiento del 21.55 %, para los años siguientes ésta se mantuvo a un ritmo fluctuante alrededor del 10 %. Pese a ser una tasa de crecimiento nada despreciable, la producción de carbón no es importante en Brasil, para 1983 ésta fue de 3.049 % ha crecido poco menos de 1 millón de TEP quinquenalmente (ver 6.38).

La producción de gas natural tuvo un comportamiento muy similar, creció muy lentamente entre 1973 y 1981, en estos 6 años la producción aumentó en solo un millón de TEP, para éste último la producción repuntó como lo muestra la pendiente mucho más vertical que describe, en 1983 la producción de gas natural fue

# Produccion de Energia Primaria en Brasil



- Hidroenergia
- ★ Leno
- ◐ Otros Combustibles
- Petroleo
- ◇ Carbon
- Gas Libre

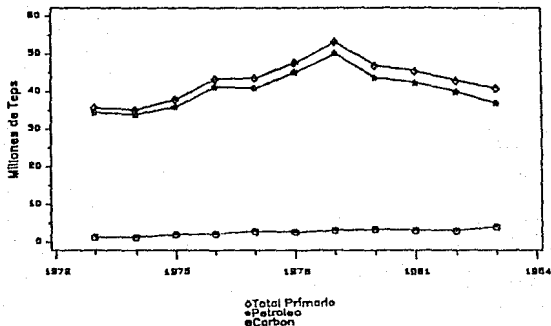
de 3.660 millones de TEP.

De las fuentes de energía primaria, el uranio ha sido de las últimas en explotarse, la primera producción fue de 8.253 millones de TEP en el año de 1982, (corresponde a la puesta en marcha de la central nuclear eléctrica Angra I que arrancó ese mismo año), para 1983 se redujo a 6.609 millones de TEP; como puede apreciarse, estas cifras son altas, estamos hablando de una relación de 1.5 entre la producción de petróleo y la de uranio, lo cual nos lleva a reflexionar acerca del futuro energético de Brasil; vimos que 1982 fue un año de alta producción petrolera, pese a lo cual se encuentra apenas 1.5 órdenes de magnitud por encima del uranio, energético que nació dentro del balance ese año, por tanto la energía que puede extraerse del mismo es enorme, ya que como vimos en el monto de reservas la posición del Brasil al respecto es privilegiada, ya que sus reservas ascendían a 1,034.5 millones de Teps en 1980. De tal forma, pareciera que el perfil de este país estará en torno al uranio y a la hidroenergía.

### 2.3.3 Importaciones y Exportaciones de Energía en Brasil

En cuanto a las importaciones de energía tenemos el siguiente panorama: las importaciones están compuestas en alrededor del 90 % por petróleo crudo, en 1973 este fue del 96.34 %, el resto es carbón y derivados del petróleo en una proporción de 24 órdenes de magnitud de diferencia, así es, si para 1973 el total de energía importada fue de 37.288, apenas 1.304 fue de carbón y 1.637 de energéticos secundarios, fundamentalmente productos refinados del petróleo; esta estructura se ha mantenido, de tal forma bastaría con analizar las importaciones de petróleo para tener una idea por demás clara de este rubro, esto puede verse claramente en la gráfica 6.39.

### G.39 Importaciones de Energía en Brasil



Gráfica G.39 (Sobre datos de OLADE.)

Brasil es el país que más petróleo importa de toda América Latina, para 1976 su monto fue de 41.132 millones de TEP, si queremos un punto de comparación, diremos que Chile (segundo país en importación de petróleo) sólo importó alrededor de 4 millones de TEPs para ese año. Los principales países proveedores de crudo y refinados son, en orden jerárquico y en (millones de barriles): Iraq (82.074), Arabia Saudita (74.674), Kuwait (34.349), y demás países de medio Oriente, de Venezuela recibió apenas 4.843 y de Perú 2.900, todo esto sobre un total de 283.635 millones de barriles, y para 1976.\*

El pico más elevado de importaciones de crudo se localiza en 1979 con 50.049 millones de TEP, (ver G.39) de ese año a 1983 las importaciones descendieron, todos esos años se registraron tasas de crecimiento negativas, la producción del mismo, ascendió a altas tasas a partir de 1980 y se mantuvo con incrementos, esto explica la caída de las importaciones e impide pensar que se deba

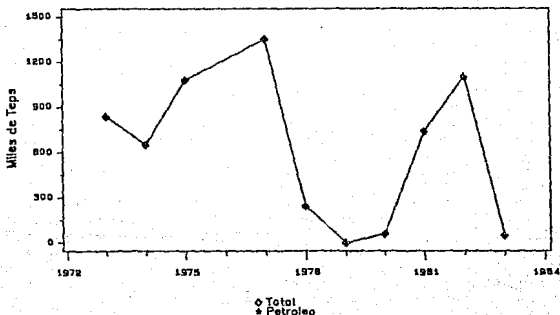
\* Datos de OLADE. Cuadro No.3, Anuario Estadístico, 1976.  
Departamento de Información y Estadística, 1976.

a un descenso del consumo del mismo.

Las importaciones de carbón pasaron de 1.304, en 1973 a 4.001 millones de TEP en 1983, cifras ínfimas, la gráfica 6.39 muestra claramente los altibajos de las mismas, por lo cual no es necesario detenerse más en este rubro. Queda claro que Brasil es un país dependiente de las importaciones de crudo, y que sus abastecedores son los países árabes, los aportes del mismo por parte de América Latina son mínimos. El porcentaje de las importaciones totales de energía cubrieron alrededor del 40,0 % de la oferta interna bruta de la misma, para los años de 1973 hasta 1979 aproximadamente, a partir de ahí y debido a que las importaciones descienden, el porcentaje se reduce a un 35 % en 1980 y a un 30 % en 1982.

Las importaciones y las exportaciones de energía tienen una interrelación muy estrecha, si bien las primeras son altas, las segundas son por demás mínimas. La energía primaria que exporta Brasil se compone únicamente de petróleo, y la secundaria básicamente de derivados del mismo. La gráfica 6.40 muestra la magnitud de ambas; Brasil importa aproximadamente el 90 % del petróleo que requiere, razón por la cual sus exportaciones del mismo son insignificantes, y como quedó dicho el total de sus exportaciones de energía primaria es petróleo, es claro que, sus exportaciones totales de energía estén compuestas de energéticos secundarios.

G.40 Exportaciones Totales de Energía



Gráfica G.40 (Sobre cifras de OLADE.)

La energía secundaria exportada está compuesta principalmente de combustibles pesados y en menores cantidades de diesel, combustóleo y gasolinas; si bien es petróleo, pero ya con un proceso industrial, lo cual incrementa su valor. Por otro lado no tendría caso importar crudo para exportarlo en igual estado primario; de ahí que las exportaciones totales de energía brasileñas sean cuantitativamente muy similares a las secundarias, lo cual se puede observar en la gráfica anterior.

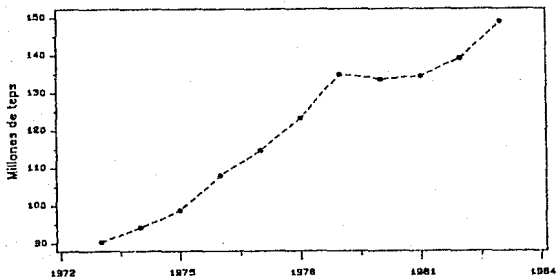
El único año que se comportó diferente fue 1976, en el cual Brasil exportó 2.981 millones de TEP de crudo y apenas 976 mil TEP de derivados del mismo (energía secundaria); durante 1979, 1980 y 1983 las exportaciones de crudo fueron muy cercanas a cero. Por tanto esos años el 100 % de las exportaciones fueron derivados del petróleo.

El renglón exportaciones no tiene gran peso en el balance energético brasileño (contrariamente al caso venezolano o mexicano), éste porcentualmente no va más allá de un 4 a un 5 % de la producción total de energía; o si se prefiere de un 2 a un 3 % de la oferta interna bruta de la misma, para el periodo de 11 años que estamos analizando.

#### 2.3.4 Oferta Interna Bruta de Energía

En cuanto a la Oferta Interna Bruta de Energía (O.I.B.), o energía disponible para el consumo del país, en Brasil encontramos durante el periodo que nos ocupa (1973-1983) un incremento constante, su monto en millones de TEPs ascendió de 90.384 millones en 1973 a 148.897 millones en 1983, ver gráfica G.41. Las tasas de crecimiento oscilan alrededor de un 5 % anual, excepto de 1974 a 1980 único año que presentó tasas negativas (-0.97 %), esto se explica porque ese año las importaciones totales de energía descendieron un 11.93 % (la tasa más alta decreciente de todo el periodo), pese a que la producción de energía se incrementó un 6.37 %, esta no bastó y ocasionó una caída en la oferta destinada al consumo interno, vemos la gran dependencia del sistema energético brasileño respecto del exterior; en los tres años siguientes subió a un 0.67 %, 3.57 %, 6.98 % respectivamente, éstas no alcanzan a las altas tasas que se registraron en la producción, debido a qué si bien de 1981 a 1983 la producción creció aceleradamente, esos mismos años las importaciones de energía cayeron y continuaron negativas hasta 1983 inclusive; de tal forma, podemos decir que la oferta interna bruta de energía según nuestros datos viene siendo la resultante o el promedio de la producción y las importaciones de energía; para 1980 el 35 % de la oferta interna lo abastecieron las importaciones, un considerable 5 % menor que el alcanzado el año anterior.

G.41 Oferta Interna Bruta de Energía en Brasil.



Gráfica G.41 (Sobre datos de OLADE).

La composición de la oferta interna bruta de energía es de aproximadamente un 98 % de energía primaria, la secundaria es mínima, ésta es considerable en el subtotal de energía transformada. La cantidad de petróleo ofertada se encuentra por encima del resto de energéticos primarios, dobla inclusive a la leña, (véase G.41) cuya producción, junto con la hidroenergía es de las mayores, esto se debe a las altas cantidades de petróleo importado, sin embargo su crecimiento no ha sido constante, su punto máximo se ubica en 1979 con una oferta interna de 58.811 millones de TEPs, 170 millones más que en 1973; para caer a 53.236 en 1983, nuevamente se refleja la caída de las importaciones totales de energía durante esos últimos años.

La hidroenergía -contrariamente al petróleo- ha registrado una tendencia al alza tanto en su producción, como en su oferta interna bruta, la cantidad ofertada se ha duplicado en diez años, ha pasado de 14.772 (1973) a 38.654 millones de TEPs (1983), su ritmo de crecimiento ha sido de los mayores, marca una media de 9.30 % anual. Si el petróleo descendió en 1979, la hidroenergía continuó en ascenso, para 1978 rebasó incluso el monto de la leña, esta última inició tasas negativas de crecimiento en 1976, con altibajos, que en términos generales perfilaron un descenso promedio anual del 3 %, este se elevó al -8.10 % en 1982, para finalmente repuntar en 1983 con una elevada tasa anual de



13.34 %.

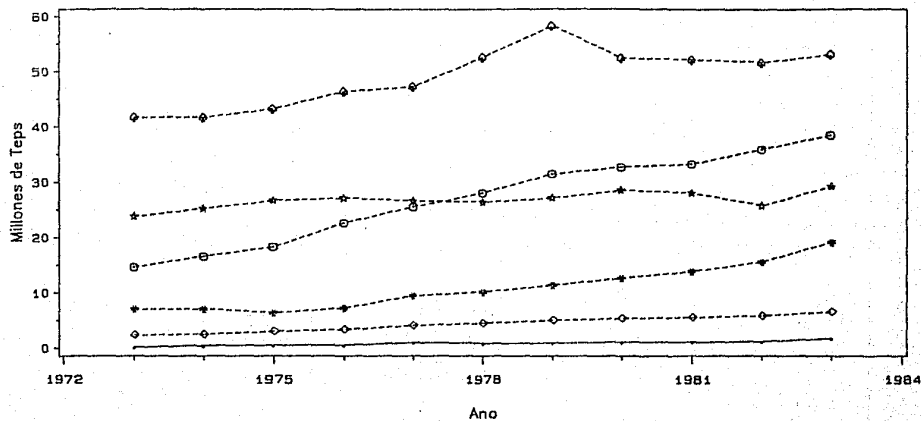
Los combustibles vegetales y animales presentan una media de crecimiento anual muy similar a la de la leña (0.45 %), -salvo los años de 1973 y 1974 en los cuales la producción cayó-, en términos generales la tendencia parece que continuará ascendente, el empuje que el gobierno ha dado a la producción de alcohol como combustible automotriz ha ido en aumento, el número de unidades automotrices movidas a alcohol es hoy día elevado.

El gas libre y el carbón, presentan una contribución minoritaria dentro de la oferta interna bruta total de energía, el primero ocupó un 0.29 % y el segundo un 2.76 % del total de O.I.B. para 1983; comparándolos con el 35.75 % del petróleo o con el 25.96 % de la hidroenergía, son mínimos; sin embargo, en términos generales han presentado incrementos, el carbón es el que ha mantenido una tendencia alcista más homogénea, el resto de los energéticos primarios, ha sido más oscilante, los energéticos renovables, como la hidroenergía y otros combustibles vegetales y animales, presentan tendencias alcistas; por el contrario, la leña sí marca caídas más fuertes.

Para los energéticos primarios no renovables, la tendencia final cambia respecto de los renovables, para los primeros los años que corrieron de 1979 a 1983 fueron negativos, tal fue el caso del petróleo.

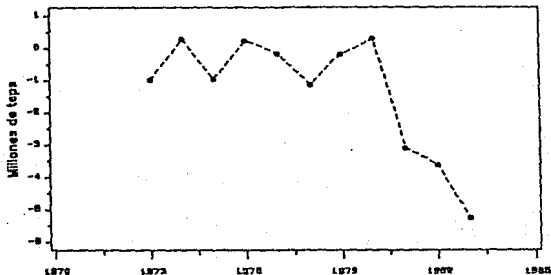
Arribando a la energía secundaria contamos con números negativos a lo largo del decenio que nos ocupa, la cantidad de energía secundaria ofertada (ver G.43) ha sido negativa, y al igual que en el caso del petróleo esta tendencia cayó más a partir de 1979.

# Oferta Interna Bruta de Energia en Brasil



- Petroleo
- \* Leno
- ◻ Hidroenergia
- ◆ Otros Combustibles
- ◇ Carbon
- Gas Libre

G.43 Oferta Interna Bruta de Energía Secundaria



gráfica G.43 (Sobre datos de OLADE).

OLADE ha realizado cálculos que le permiten predecir la oferta interna bruta a futuro y nos ofrece las siguientes proyecciones (ver gráfica G.44) calcula que para 1990 Brasil contará con una Oferta Interna de alrededor de 154 millones de TEP, misma que llegará a los 179 para 1995 y a los 205 para fines de siglo, si consideramos que el último año para el cual ofrece datos es 1983 y registra una oferta interna bruta de 143.6 millones de TEPs, obtenemos las siguientes tasas de crecimiento.

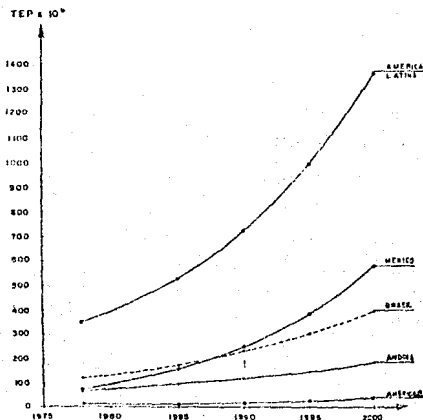
Cuadro C.36 Tasas de Crecimiento de la O.I.B de Energía en Brasil

Periodo	Crecimiento	Promedio Anual
1975-1978	5.3	1.8
1978-1980	28.1	14.0
1980-1983	9.4	3.1
1985-1990	15.2	3.0
1995-2000	15.3	3.0

Fuente: Cálculos en base a datos proporcionados por OLADE. Balances...

Del cuadro anterior se desprende que OLARE calcula que el crecimiento de la O.I.B de energía se mantendrá al mismo ritmo de los últimos años, es decir, a una tasa promedio anual de alrededor del 3%, esto corresponde a la tasa de crecimiento poblacional.

#### 6.44 Proyecciones de Oferta Interna Bruta de Energía (Millones de TEPs)



Fuente: Olade. Programa ..., 1981)

OLADE en sus proyecciones no menciona que tipos de energéticos van a conformar dicha oferta. Conociendo el monto de las reservas energéticas, descartamos al petróleo y deducimos que las únicas fuentes utilizables serán la hidroenergía y la energía nuclear.

### 2.3.5 Energía no Aprovechada

La cantidad de energía que no es aprovechada en Brasil es mínima, no fue más allá de escasos dos millones de TEP, (para 1983, año de mayor desperdicio), esta cifra representa un 1.6 % de la producción total y un 1.3 % de la oferta interna bruta de energía total, y está compuesta de gas natural libre y de otros combustibles energéticos.

Es importante mencionar este tipo de energía perdida por dos razones: la primera meramente metodológica, ya que si se desea hacer un esquema riguroso, este dato es indispensable para que el balance se ajuste, si se omitiera la oferta interna bruta se vería inflada y el resto del balance se vería afectado. La segunda razón gira en torno a la eficiencia de los sistemas energéticos de cada país, la pérdida de energía es físicamente normal, lo que contabilizamos es la magnitud de dichas pérdidas, estas no deben ir más allá de una cantidad mínima si se quiere que el sistema sea eficiente.\*

#### Conclusiones

- El monto tan reducido de recursos de hidrocarburos de Brasil ha colocado al país en una situación de dependencia respecto del suministro externo de los mismos, de continuarse con ella, el monto de recursos económicos destinados al pago de combustibles afectaría sensiblemente a la economía; además que Brasil se mantendría vulnerable en una área estratégica, razones por las cuales se ha iniciado la diversificación energética.

- Atendiendo al monto de las reservas energéticas, es evidente que el futuro próximo de este país se apoyará en la hidro y la nuclearidad, sus dos únicas alternativas.

- El promedio de crecimiento esperado para la oferta interna bruta de energía durante la última década del siglo, se estima en 3 %, ésta concuerda con el crecimiento de la población, sin embargo, es necesario conocer las proyecciones de consumo, las cuales se darán en el siguiente apartado.

---

\* Si se desea conocer el monto de la energía no aprovechada, véanse los Balances Energéticos de OLADE.

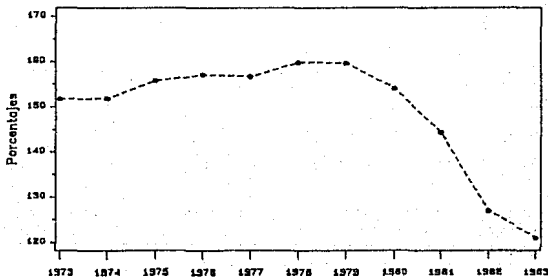
### 2.3.6 Consumo de Energía en Brasil

#### 2.3.6.1 Relación del Consumo con la Producción Nacional de Energía

El primer punto que hemos considerado es la proporción que guarda el consumo con la producción nacional de energía, ver gráfica 6.45 en la cual se observa:

- a) que el consumo nacional ha sido superior a la producción durante todo el periodo.
- b) que 1978 fue el año más deficitario en suministro nacional de energía, situación que tendió a disminuir a partir de 1980.

6.45 Producción y Consumo Nacional de Energía



Gráfica 6.45 (En base a cifras de los Balances energéticos de OLADE.)

El punto de partida de la gráfica, fue tomar la cantidad de energía producida como el 100 %, de ahí se obtuvieron los porcentajes de energía consumida, éstos resultaron mayores que la producción total, a razón por la cual la línea que representa el consumo se encuentra por encima del total ofertado en porcentajes promedio del 49 %; a partir de 1980 los porcentajes de consumo energético se perfilaron en descenso, en ese año el consumo fue 54.0 % superior a la producción, para 1983 este déficit se redujo al 21.0 % -ver G.45-. Esta reducción se debe a dos factores: al incremento en la producción nacional de energía y al decremento en el consumo de la misma.

El origen de los datos de consumo nacional son los Balances Energéticos del Brasil, a los cuales se aplicó la siguiente ecuación:

$$EN = CFT + TT + CPST + P$$

EN = Consumo Nacional

CFT = Consumo final Total

TT = Total Transformación

CPST = Consumo propio del Sector Transformación

P = Pérdidas del Sector Transformación

Dando valores a la ecuación y tomando el año de 1983 como ejemplo tendríamos el siguiente resultado, (los valores entre paréntesis representan el porcentaje de cada rubro sobre el 100 % del consumo nacional):

$$EN=97.446(68.7) \quad TT=35.220(24.8) \quad CPST=6.862(4.01) \quad P=2.298(1.6) \quad I=141.766 \text{ millones de TEPs.}$$

Ahora bien, al relacionar este consumo con la producción, se presenta el siguiente panorama:

---

\* No se tomaron los datos de la oferta interna bruta por representar la sumatoria de la producción nacional más las importaciones, se contabilizó únicamente el monto producido en el país.

PN - CN =	-24.606
Producción Nacional (PN)	= 117.160
Consumo Nacional (CN)	= 141.766
Importaciones (I)	= 42.308
Exportaciones (E)	= 6.379
Oferta Interna Bruta (OIB)	= 143.624

Este resultado muestra un déficit en la producción del 21.0 %, el año de 1983 se consumió 31 % más energía de la que se produjo, el origen de ésta fue el mercado externo.

La oferta interna bruta (producción nacional más importación de energía) cubre la demanda, ya que encierra un alto porcentaje de energía importada, la diferencia entre esta oferta y la demanda nacional, debería ser igual a cero, esto no sucede debido a la dificultad que representa el chegar un balance energético, razón por la cual se incluye en el mismo un rubro denominado ajuste, para 1983 éste fue de 1.858 millones de TEPs, un 1.6 % de la producción total (117.160 millones de toneladas).

Atendiendo los porcentajes entre paréntesis se observa que el 60% de la energía fue destinado al consumo final total, y el 32 % restante fue utilizado por el sector transformación como energía indispensable para su funcionamiento. Esta relación no fue exclusiva de ese año, esos porcentajes continúan vigentes.

Es conveniente notar que las importaciones totales de energía cayeron a partir de 1979, el petróleo registró ese año una tasa decreciente de -13.11 %, ese comportamiento se repitió en las importaciones totales de bienes y servicios del país. Encontramos una total correspondencia entre las tasa de crecimiento de la economía y las de consumo de energía.

En este punto vale la pena hacer un pequeño paréntesis para mencionar algunos parámetros macroeconómicos cuyo comportamiento concuerda con el sector energético. Los principales índices económicos -tal como se vió en el apartado anterior- presentaron un desarrollo favorable desde 1968, en general las tasas de crecimiento fueron altas, no solo las del producto interno bruto, sino también las de las exportaciones. La economía de Brasil fue próspera hasta 1979-80 momento en el cual se registró un retroceso en la misma, ese año el P.I.R descendió hasta un -2.0 %, el producto "per cápita" hasta un -4.2 %, las importaciones de bienes y servicios también decrecieron; hubo un descenso en el consumo de hidrocarburos por habitante y en general el país dió marcha atrás.



La interrelación entre el campo económico y el energético es muy fuerte, puede decirse que ambas son interdependientes. (ver gráfica 6.46), sustentamos esta afirmación en el análisis de las series históricas económicas y energéticas, presentamos dos parámetros a manera de ejemplificación.

Cuadro 6.37 Consumo de Hidrocarburos y PIR  
(Per Cápita)

Año	Consumo de Hidrocarburos (en kg. de petróleo equivalente)	P.I.R. (en dólares)
1960	174	361.7
1965	188	388.7
1970	247	494.2
1975	350	716.9
1980	378	857.3
1981	331	677.6
1982	312	825.9
1983	288	788.8

Fuente: CEPAL, Anuario..., 1985, p.162.

El crecimiento económico registrado durante los quinquenios que corrieron de 1960 a 1980 se frenó en el año de 1981, iniciándose una caída tanto en los índices económicos como en los energéticos, (ver gráfica 6.46) esto último se explica por la reducción de la producción, con lo cual el gasto de energía disminuyó. A menor oferta de energía le corresponde menor productividad económica.

Los datos de 1960 a 1980 proceden de CEPAL, Anuarios Estadísticos de América Latina. De 1981 a 1983 se calcularon en base a las tasas de crecimiento que da CEPAL, 1987, América Latina y el Caribe, Acontecimientos recientes en la evolución de su economía.

6.46 P.I.B. y Consumo de Hidrocarburos  
(Por habitante)

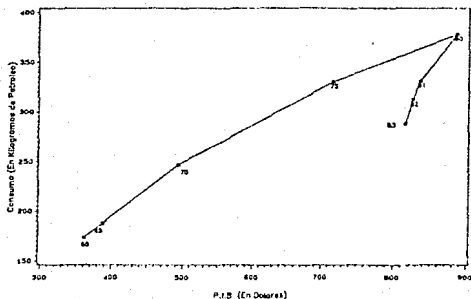


Gráfico 6.46 (Datos del cuadro anterior.)

Al analizar el destino del consumo de energía primaria y secundaria se deduce -de acuerdo con la observación del párrafo anterior- el grado de tecnificación de un país, su carácter económico (primario o secundario), así como la tendencia y el ritmo de desarrollo que perfila.

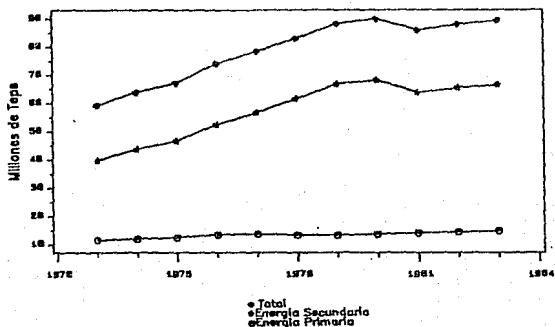
El caso de Brasil es a primera vista el de un país con consumo de energía secundaria mayoritario, aproximadamente tres órdenes de magnitud por encima de la energía primaria (para 1983). Esto evidencia su alto grado de tecnificación o industrialización.

2.3.6.2 Consumo Final Total de Energía

El crecimiento del consumo final total de energía fue constante hasta 1979, ese año descendió de 97.960 millones a 93.966 millones de TEPs, su tasa anual de crecimiento fue entonces de -4.07% (1980), en los dos años siguientes recobró su crecimiento positivo (2.15% y 1.51% respectivamente), sin

embargo, éste incremento no fue suficiente para alcanzar el consumo registrado durante los setentas; la década de los ochentas se inició con una alta oferta energética y un consumo final abatido. Durante la década de los setentas el consumo final total de energía registró una tasa media anual de crecimiento del 6.0 %, el año que corrió de 1975 a 1976 alcanzó casi un 10 %, no obstante la crisis que sufrió el mercado mundial de petróleo a lo largo de esa década. El consumo de energía total, así como el de energía secundaria no se vió diezmado; en cuanto al primario, se incrementó a partir de 1979 a una tasa promedio del 1.6 %, lo cual denota una recuperación respecto de las tasas negativas que presentó entre 1977 y 1979 (ver gráfica G.47). El consumo de carbón se incrementó de 91 mil TEPS (1973) a un millón y medio en el año de 1983, ese año el consumo final total de energía primaria fue de 22.897 millones de TEPS: 6.34 % fue carbón, 88.47 % leña y 4.97 % gas natural libre.

G.47 Consumo Final Total de Energía en Brasil



Gráfica G.47 (En base a datos de OLADE.)

A Se denomina Consumo Final Total a la sumatoria del consumo energético que engloba al sector residencial, industrial, transporte y al agropecuario, más el denominado consumo no energético.

Nótese el alto monto de leña, ésta -como veremos más adelante- fue requerida en un alto porcentaje por el sector residencial, concretamente por el área rural, para la cual, la leña representa el único energético disponible. Para 1973, el 41.5 % de la población del país era rural, su consumo de energía primaria se constituía únicamente por leña, la cual cubrió el 99.22 % de la energía primaria consumida en el país. En 10 años la población rural disminuyó en 7.5 puntos por cien, así, para 1983 sólo un 34 % de la población total era rural, quizá esto explique en parte el descenso que se viene dando desde 1976 en el consumo de leña.

Ubicando el consumo final de energía primaria dentro del consumo final total de energía, encontramos que en 1973 representó un 29.15 %, porcentaje que fue decreciendo año con año hasta arribar a un 23.50 % en 1983, la energía secundaria alcanzó un 76.50 %. El diagrama D.12 muestra la estructura de la energía primaria y secundaria, así como su evolución estructural a lo largo de una década. La composición de la energía secundaria es más diversificada aunque se basa sustancialmente en el petróleo, los principales energéticos secundarios consumidos son gasolinas y naftas.

Diagrama D.12 Estructura del Consumo Final de Energía en Brasil.  
(Millones de TEP y Porcentajes)

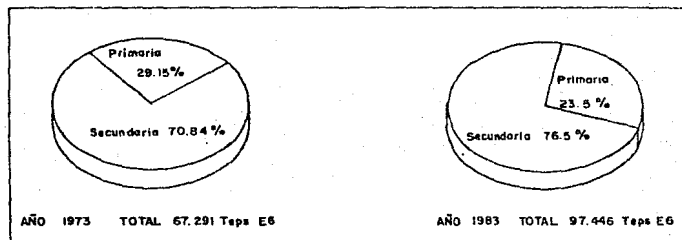


Diagrama D.13 Consumo Final Total de Energía Primaria en Brasil.  
(Porcentajes)

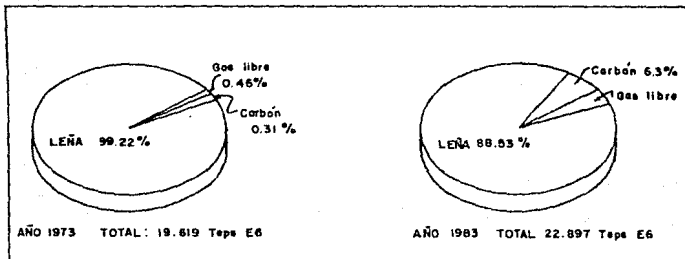
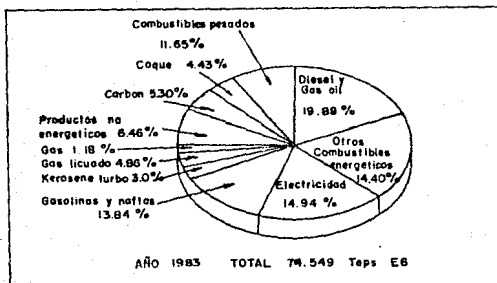


Diagrama D.14 Consumo Final Total de Energía Secundaria en Brasil.  
(Porcentajes)



Realizando un análisis más fino a nivel sectorial encontramos cuatro sectores:

1) Engloba el consumo del sector residencial, comercial y público.

2) Trata únicamente del consumo energético del sector industrial.

3) Consumo del sector agropecuario.

4) Consumo del sector transporte.<sup>1</sup>

Un quinto consumidor es el denominado consumo no energético, cuyo monto se encuentra muy por debajo del consumo energético o sectorial.

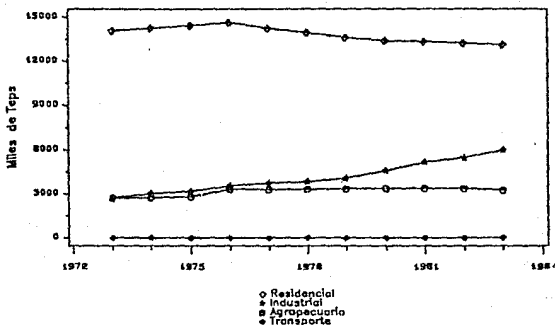
#### 2.3.6.2.1 Consumo Final Total de Energía por Sectores

La gráfica G.4B muestra la evolución del consumo de energía primaria de los cuatro sectores, a lo largo de una década, resalta el predominio cuantitativo del sector residencial, el cual presenta un consumo primario muy por encima del resto de los sectores.

---

<sup>1</sup> Esta división la encontramos en numerosas fuentes internacionales y nacionales. Es la división aceptada mundialmente para tratar consumos energéticos.

G.48 Consumo de Energía Primaria por Sectores



Gráfica G.48 (En base a cifras de OLADE)

El sector residencial es el principal consumidor primario, existe una gran diferencia entre éste y el consumo primario del sector industrial; para 1973 esta diferencia tuvo una equivalencia de 5 órdenes de magnitud, mismas que fueron reduciéndose a través de los 11 años que nos ocupan, arribando a 1983 con una diferencia de 2 órdenes solamente. Este acercamiento entre ambos sectores, (como puede apreciarse en la gráfica anterior) obedece a dos razones: un descenso en el consumo de energía primaria del sector residencial, - por motivos citados párrafos atrás- y un ascenso considerable -a partir de 1976- del consumo primario, (carbón) por parte del sector industrial.

El consumo primario del sector agropecuario marchó muy parejo con el del sector industrial hasta 1976, ese año ambos se bifurcaron, el sector agropecuario descendió su consumo primario e incrementó el secundario; lo contrario ocurrió con el sector industrial, éste incrementó el primario y abatió el secundario a partir de 1980. La leña fue el único energético primario

consumido por el sector agropecuario.

El consumo del sector transporte se mantuvo prácticamente inamovible; su uso de carbón, (único energético primario) no excedió los 24 mil TEPS en 1983.

Respecto al consumo de energía secundaria (ver gráfica G.49) encontramos el siguiente panorama: el consumo del sector industrial descendió a partir de 1980; el consumo del sector transporte lo hizo a partir de 1982, los otros dos sectores tuvieron consumos ascendentes. El sector residencial mantuvo tasas de crecimiento promedio de alrededor del 1.5 %, tasa levemente inferior a la media registrada por el sector industrial (2 % aproximadamente); la media del sector agropecuario fue la mayor de todos los sectores (2.3 %), la industria y el transporte consumieron un alto porcentaje de energía secundaria.

No queremos detenernos más en detalles que pueden observarse en las gráficas y en los diagramas, por ello recomendamos una visión detallada de las mismas; agregar más texto haría reiterativo el trabajo, e invalidaría la función del material gráfico.

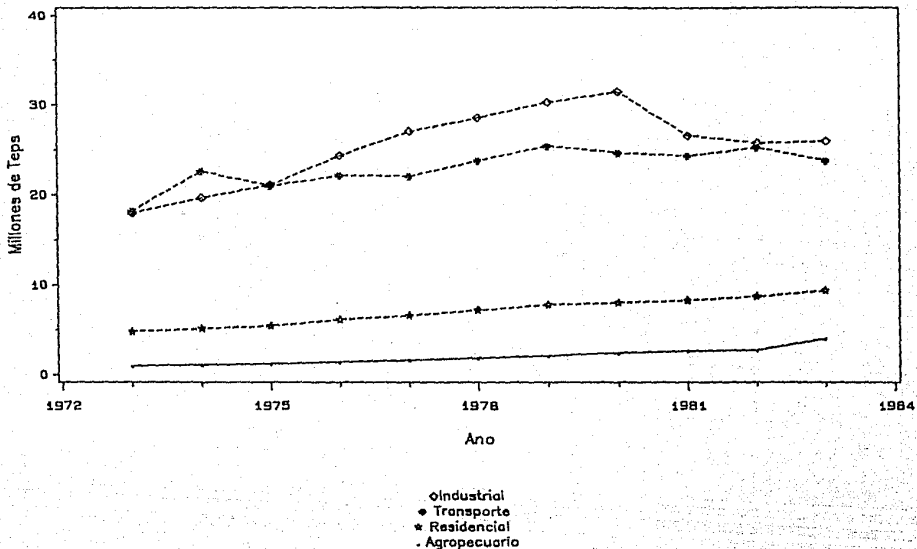
#### 2.3.6.2.1.1 Consumo de Energía del Sector Industrial

El consumo de energía del sector industrial es básicamente secundario, la diferencia existente entre éste y el consumo total es mínima. El primero descendió de 31.436 millones en 1980 a 26.566 millones de TEPS en 1981, ese año se incrementó el consumo de energía primaria, pese a ello, el monto de este último siguió siendo insignificante, vale la pena mencionar nuevamente que éste se compone en su mayoría de leña.

En 1983 el 18.7 % del consumo energético del sector industrial fue primario, el resto secundario (ver cuadro C.38). El porcentaje de electricidad consumida fue de 23.2 % sobre el total secundario, en términos absolutos corresponde a 6 millones de TEPS, el consumo total energético de este sector fue de casi 32 millones, de los cuales el 19 % fue electricidad.



## Consumo de Energia Secundaria Por Sectores en Brasil



Cuadro C.38 Consumo de Energía del Sector Industrial, 1983  
(En Millones de TEPs)

Primaria	Secundaria
Leña	Derivados del Petróleo
Carbón	Electricidad
Gas Líquido	Carbón Vegetal
Otros Combustibles	Leña
	Gas
	Gas Licuado
Total	Total

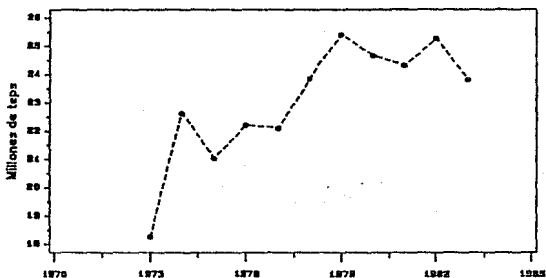
Fuente: Olade, Balance..., 1983.

### 2.3.6.2.3 Consumo de Energía del Sector Transporte

El sector transporte es el 2o. gran consumidor de energía secundaria, su monto ascendió de 18.259 a 22.634 millones de TEPs entre 1973 y 1974 que fue el año de mayor incremento (4.77 %), en los años subsiguientes esta tasa fue menor. De 1974 a 1983 se registraron tasas anuales generalmente decrecientes, el incremento se aprecia en la gráfica G.50.

En cuanto al consumo de energía primaria su incremento fue positivo, aunque el monto en toneladas fue tan insignificante, que para el año de 1983 (año de mayor consumo) los requerimientos de carbón alcanzaron apenas 24 mil toneladas equivalentes, que comparadas con los 23.813 millones de energía secundaria, representa un consumo incipiente. Debido a lo insignificante de las cifras primarias, el consumo total de energía del sector transporte es igual a la energía secundaria. OLANE no contabilizó el rubro otros combustibles vegetales y animales en los consumos, y no poseemos datos al respecto. Sería muy interesante conocer la cifra de biomasa que se está procesando en la producción de alcohol, ya que su uso como combustible automotriz ha cobrado gran importancia en Brasil, la industria automotriz ha incrementado su producción de vehículos que utilizan alcohol como combustible, al parecer se continuará con este empuje. Los medios de transporte necesarios para un país de las dimensiones de Brasil son cada vez mayores, de ahí que el gobierno esté dando auge a la investigación de nuevas fuentes de energía, tratando de reducir su consumo de hidrocarburos.

## G.50 Consumo Total de Energía del Sector Transporte



Gráfica G.50

### 2.3.6.2.4 Consumo del Sector Agropecuario

El sector agropecuario tradicionalmente venía funcionando a la inversa del sector transporte, su consumo de energía era mayoritariamente primario. A lo largo de la década de los setentas esta relación fue cambiando de tal forma que para 1983 se invirtió, esto se debió a la tecnificación del campo, la industria brasileña ha venido produciendo tractores y equipo agropecuario motorizado a un ritmo de crecimiento considerable, lo cual ha permitido que mayores sectores de la población rural tengan acceso a la tracción motriz, de ahí que el consumo de energéticos secundarios ha substituido a la tradicional energía animal, las tasas de crecimiento de éste sector han sido altas, han girado alrededor de un 2.5 % anual, en el año de 1982 a 1983 alcanzaron un 9,2 %, este notable aumento denota un producto interno bruto agropecuario en crecimiento tal como lo pudimos observar en la sección económica del Brasil.

Sin embargo, esto no debe llevarnos a pensar en grandes cantidades de kerosinas y naftas consumidas, es importante no perder de vista la magnitud de cada sector consumidor, la citada gráfica G.48 permite observar dichas magnitudes. El sector agropecuario es el menor demandante de energía transformada, pese a su altas tasas de crecimiento.

Cuadro C.38 Consumo de Energía del Sector Industrial, 1983  
(En Millones de TEPs)

Primaria		Secundaria	
Leña	3.892	Derivados del Petróleo	12.085
Carbón	1.429	Electricidad	6.045
Gas Libre	622	Carbón Vegetal	3.604
Otros Combustibles	47	Coque	3.368
		Gas	684
		Gas Licuado	250
Total	5.990	Total	25.900

Fuente: OIade. Balace..., 1983.

### 2.3.6.2.3 Consumo de Energía del Sector Transporte

El sector transporte es el 2o. gran consumidor de energía secundaria, su monto ascendió de 18.259 a 22.634 millones de TEPs entre 1973 y 1974 que fue el año de mayor incremento (4.77 %), en los años subsiguientes esta tasa fue menor. De 1974 a 1983 se registraron tasas anuales generalmente decrecientes, el incremento se aprecia en la gráfica 6.50.

En cuanto al consumo de energía primaria su incremento fue positivo, aunque el monto en toneladas fue tan insignificante, que para el año de 1983 (año de mayor consumo) los requerimientos de carbón alcanzaron apenas 34 mil toneladas equivalentes, que comparadas con los 23.813 millones de energía secundaria, representa un consumo incipiente. Debido a lo insignificante de las cifras primarias, el consumo total de energía del sector transporte es igual a la energía secundaria. OIADE no contabilizó el rubro otros combustibles vegetales y animales en los consumos, y no poseemos datos al respecto. Sería muy interesante conocer la cifra de biomasa que se está procesando en la producción de alcohol, ya que su uso como combustible automotriz ha cobrado gran importancia en Brasil, la industria automotriz ha incrementado su producción de vehículos que utilizan alcohol como combustible, al parecer se continuará con este empuje. Los medios de transporte necesarios para un país de las dimensiones de Brasil son cada vez mayores, de ahí que el gobierno esté dando sujeción a la investigación de nuevas fuentes de energía, tratando de reducir su consumo de hidrocarburos.

### 2.3.6.2.5 Consumo de Energía del Sector Residencial

En el sector que resta se engloba el consumo residencial, comercial y de servicio público, su tasa media anual de crecimiento ha sido de 1.26 %, el uso de energía secundaria es mayoritario. A inicios de los setentas los energéticos primarios, más exactamente leña (único energético primario consumido por este sector) fue de 14.028 millones de TEPs, considerablemente mayor a los 4.028 millones de consumo secundario, para 1978 el consumo de leña se encontraba igual que 5 años atrás, y para 1983 descendió hasta los 13.111 millones de TEPs. Contrariamente la energía secundaria pasó de 4.028 en 1973 a 9.447 millones, ésta se duplicó en 10 años.

El consumo total de energía de este sector presenta una tendencia decreciente desde 1980, por el contrario la demanda de energía eléctrica se ha incrementado, sus tasas de crecimiento han oscilado en torno a un 2 % anual.

Dentro del sector residencial, comercial y público, la electricidad a venido incrementando su participación porcentual dentro del 100 % de energía secundaria consumida, este incremento es elevado como se observa en el cuadro C.39.

Cuadro C.39 Consumo de Energía Secundaria del Sector Residencial (Porcentajes)

Año	Total	Electricidad	Electricidad/Total
1973	48.28	18.81	38.96
1974	51.57	20.86	40.44
1975	54.70	23.13	42.28
1976	61.85	27.53	44.51
1977	66.36	30.74	46.32
1978	72.32	33.59	46.44
1979	78.13	37.08	47.45
1980	80.50	37.96	47.15
1981	83.34	40.51	48.60
1982	87.77	43.59	49.66
1983	94.47	47.52	50.30

Fuente: Cálculos en base a datos de OLADE. Balances...1973-1983.

Para 1983 el 50 % de la energía secundaria consumida por el sector residencial fue electricidad, las tasas de crecimiento anuales fueron altas (2% anual), ello indica que la demanda de la misma será cada vez mayor. Pese a que el rápido crecimiento de

la población urbana se ha reducido, la cantidad de kilowattios "per cápita" consumidos a aumentado, razón por la cual el suministro de energía eléctrica necesariamente tiene que crecer por lo menos a las mismas tasas que las poblacionales. El sector eléctrico lo analizaremos en el siguiente apartado.

### 2.3.6.3 Consumo no Energético

Restaría por ver el consumo no energético, como mencionamos anteriormente, éste y el consumo energético (sectorial) conforman el denominado consumo final total de energía.

Cuadro C.40 Composición del Consumo Final Total de Energía  
(millones de TEP)

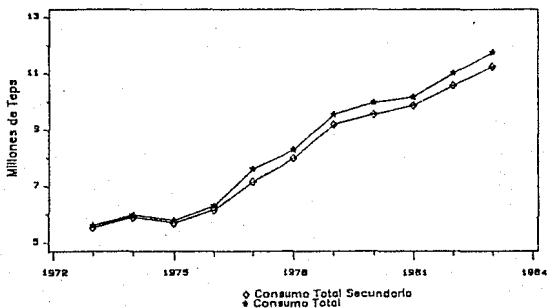
Año	C. Final Total	C. Energético	C. No Energético
1973	67.291	61.662	5.629
1974	71.947	65.948	5.999
1975	75.185	69.367	5.798
1976	82.145	75.819	6.326
1977	86.425	78.797	7.628
1978	91.021	82.702	8.319
1979	96.270	86.706	9.564
1980	97.960	87.972	9.988
1981	93.966	83.776	10.190
1982	95.991	84.951	11.040
1983	97.446	85.679	11.767

Fuente: DIda. Balances energéticos.

En el cuadro anterior se aprecia lo predominante del sector energético sobre el no energético, razón por la cual el primero se encuentra más cerca del consumo final, tanto en valores como en tendencia, ambos descendieron a inicios de los ochentas. En consumo energético se encontraba en 1983, aproximadamente al nivel de 1979 y representaba un 85.9 % del consumo final total.

El consumo no energético representó sólo un 14 % del consumo final total, su comportamiento ha sido siempre ascendente y su estructura, fundamentalmente secundaria podemos observarla en la gráfica G.51

### G.51 Consumo No Energético de Brasil



Gráfica G.51 (Datos de Op. cit)

Para finalizar con el consumo de energía mencionaremos que el comportamiento del sector transformación ha ido siempre en ascenso, que el consumo propio del mismo ha sido mínimo, alrededor del 2% del consumo nacional y que las pérdidas por transporte, distribución y almacenamiento del mismo no han ido más allá de un 1.9 % del mismo.

## 2.4. Aspectos Eléctricos del Brasil

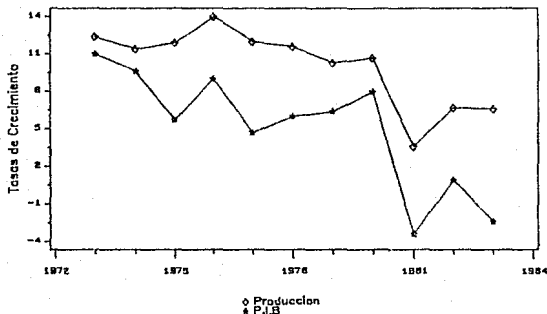
En el apartado anterior se dió el panorama general del sector energético del Brasil, dentro del cual quedó comprendido el sector eléctrico. En esta sección veremos este último con mayor detenimiento ya que el objetivo final del trabajo es analizar las perspectivas que existen para la energía eléctrica de origen nuclear, para ello veremos el desarrollo que ha tenido la producción de electricidad desde la década de los cincuentas. En esta sección se trabajará con Kilowatios -a diferencia de las toneladas equivalentes de petróleo- exponenciados a la seis, por tal motivo, el número de dígitos será muy reducido.

### 2.4.1. Producción de Electricidad

La producción total de energía eléctrica, desde inicios de los cincuentas ha mantenido tasas anuales de crecimiento positivas, éstas han variado de un mínimo de 3% hasta un máximo de 35%, las más bajas se dieron de 1963 a 1967 y de 1981 a 1984, ambos periodos corresponden a las depresiones económicas por las que ha atravesado Brasil; en 1981 la actividad económica cayó, el producto interno bruto total así como el industrial decrecieron. La misma correspondencia se dió en sentido positivo, los periodos que corrieron de 1954 a 1962 y de 1968 a 1980 fueron los que registraron las tasas de crecimiento más altas, es por demás sugerente que esos periodos son exactamente los mismos en los cuales la economía brasileña se colocó por encima de los niveles de crecimiento de América Latina. Existe pues, una total correlación entre el crecimiento económico y el eléctrico, la grafica G.52 muestra las tasas de crecimiento de ambas variables.



## G.52 Producción Eléctrica y Producto Nacional en Brasil



Gráfica G.52

La producción total de electricidad pasó de 7.4 (1951) a 45.5 millones de GWh (1970), en 20 años tuvo un incremento de 38.1 millones de GWh, esto corresponde a un crecimiento promedio de 1.9 millones de GWh al año; para 1980 alcanzó los 137.4 millones de GWh, incremento de 91.9 millones en 10 años, la década de los setentas fue de gran crecimiento en la generación eléctrica, su promedio anual fue de 9.2 millones de GWh, este decenio corresponde al periodo de auge industrial.

El inicio de la industria eléctrica podemos ubicarlo históricamente a principios de los cincuentas, no solo para el caso de Brasil sino en general para los países más desarrollados de América Latina, nótese que en 1951 Brasil tenía una potencia instalada de apenas 1.9 millones de KW, para 1960 alcanzó 4.8 millones de KW, en sólo 10 años se incrementó más que en los primeros 50 años del siglo. Finalizando la segunda guerra mundial, el área latinoamericana especialmente el Cono Sur y México, fomentaron su proceso de sustitución de importaciones, para lo cual incrementaron las importaciones de bienes de capital, surgiendo la necesidad de un aumento en la generación de

energía eléctrica que pusiera en movimiento toda la nueva maquinaria industrial.

Era evidente que Brasil tenía que incrementar su generación eléctrica; como primer medida creó en 1955 Centrais Elétricas Brasileiras S.A (Electrobras); pero sólo hasta inicios de los sesentas podemos hablar de los primeros intentos de planeación, en ellos se trató de cubrir primeramente la demanda de las zonas sur y sudeste que eran las más pobladas y demandantes de este servicio, era evidente la dificultad de generación de origen térmico; de antemano se habían realizado investigaciones acerca del monto y diversidad de las reservas energéticas del país, los resultados fueron desalentadores, las reservas petroleras resultaron ser mínimas. Por otro lado, las importaciones de combustibles habían crecido exorbitantemente, si a ello se sumaba la generación eléctrica de origen térmico era evidente que no se hablaría de un 20% de importaciones de combustibles sobre el 100% de las importaciones totales de bienes, sino de porcentajes mayores, y un 20% era ya un porcentaje elevadísimo -para ese año (1965) Argentina importaba un 10% de hidrocarburos, Colombia un 0.7%, Perú un 3.2, Chile un 5.0%-,<sup>4</sup> por tanto en estos primeros planes la generación se basó en hidroeléctricas, y se declaró la necesidad de iniciar planes nucleotérmicos.

Para 1965 entraron en funcionamiento centrales eléctricas con una capacidad instalada de 567 MW de los cuales más del 87% fueron de origen hidráulico esto incrementó aún más el alto porcentaje de electricidad de este origen dentro del total generado que ese año alcanzó un 72% sobre el total de electricidad<sup>4</sup>. Este porcentaje se elevó al 85.2% en el año de 1984, es el más alto de toda América Latina.

La producción de hidroenergía durante la década de los setentas tuvo tasas de crecimiento anuales promedio del 12%, en 1970 se produjeron 10.156 millones de t<sub>ep</sub>, para 1980 fueron 32.897 millones, lo cual corresponde a un 21.5% y 37.4% respectivamente sobre la producción total de energía primaria, es evidente que esta energía hidráulica se transformó en su mayoría en energía eléctrica, la producción secundaria de aquella es decir, la energía hidroeléctrica generada varió para los mismos años de 40 a 122 millones de GWh (ver gráfica B.53), la razón es la misma, aumentó en 3 ordenes de magnitud, durante esos diez años.

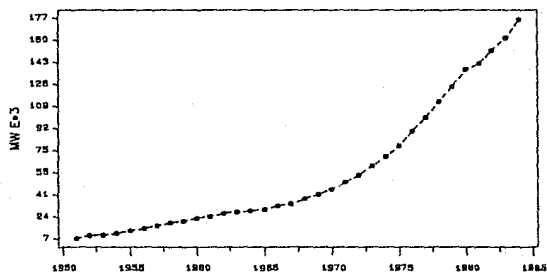
---

<sup>4</sup> Datos de CEPAL. Anuario Estadístico ..., 1960-1965.

---

<sup>4</sup> A Op. cit.

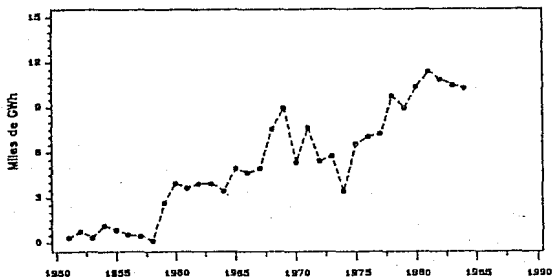
### G.53 Producción de Electricidad en Brasil



Gráfica G.53 (Datos de ONU. Statistical Yearbook, varios años.)

La variación que tuvo la generación de energía eléctrica total fue de igual magnitud, pasó de 45.5 a 147 millones de GWh, -prácticamente igual a la hidroelectricidad- en el mismo periodo. La producción de origen térmico no siguió este comportamiento, allí encontramos un crecimiento de una orden de magnitud durante el mismo lapso, su producción varió de 5.4 a 10.4 millones de GWh. Ver la gráfica G.54.

### G.54 Producción Termoeléctrica de Brasil



Gráfica G.54 (Op. cit.).

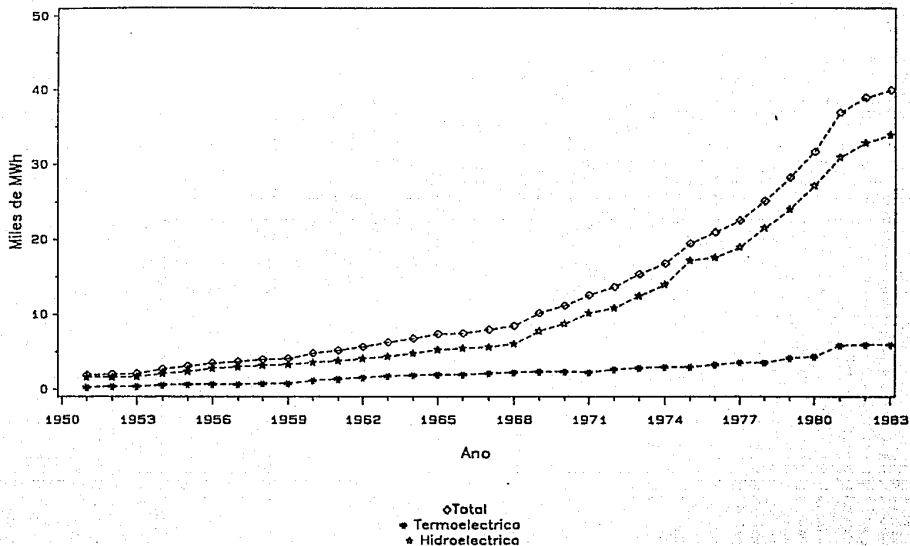
Vemos pues, que durante los setentas se llevó a cabo un amplio programa hidroeléctrico, de ahí el pujante incremento en la generación de energía eléctrica de este tipo. Sin embargo para 1970 el gobierno se planteó la necesidad urgente de iniciar la planeación de centrales nucleoelectricas, ya que para ese año la demanda crecía a una tasa del 12%.

Para 1975 Brasil firmó con Alemania el contrato para la construcción de Angra I, en estos primeros años se planteaba la necesidad de centrales tipo BWR con una capacidad de 250 MW, y se hablaba de la instalación de los primeros ciclos de combustible, para ir formando una base de independencia del exterior, en el suministro de combustible fisionable.

En el momento de la firma de este contrato, el Plan Nuclear Brasileño emplazaba la creación de 6 a 8 unidades del tipo de Angra I con miras a finalizar su construcción en 1990; esto no ocurrió, debido en gran parte a la caída económica de 1980, la cual llevó al gobierno a un replanteamiento de su Plan Nuclear.

Esta situación motivó gran preocupación, ya que, si bien para 1980 la tasa de crecimiento de la demanda había descendido, el monto en números absolutos seguía creciendo. Es cierto que el

# Potencia Electrica Instalada Por Tipo de Planta en Brasil



país cuenta con una fuente enorme de energía hidráulica, pero existen varios problemas para su explotación, problemas de tipo económico, social, ecológico y tecnológico; uno de estos problemas son las grandes distancias existentes entre el Amazonas y los centros de población. La región Sudeste en la cual se localiza Rio de Janeiro -gran consumidor de electricidad- entre otras grandes ciudades, se encuentra a 2 400 Kms., la región noreste a 1 800 Kms., he aquí un grave problema que preocupa hoy día a las autoridades de Brasil, este es: qué tecnología de transmisión debe existir para aprovechar al máximo esa fuente de energía.▲

Mientras esta tecnología se encuentra, el gobierno ha elaborado un nuevo Plan Eléctrico a mediano y largo plazo, se planes la puesta en marcha de Angra II y III para 1993 y 1995; a más largo plazo la construcción de otras cuatro centrales iguales, la última de las cuales entraría en funcionamiento poco después del año 2010, para ese entonces se estima que la tasa de crecimiento de la demanda será del 4% -inferior al 7.5% actual. Como se ve los planes nucleares son ambiciosos ya que se calcula la construcción de cuatro centrales en un lapso muy corto, en ese futuro próximo (2010), Brasil deberá cubrir una capacidad instalada de 8 mil MW nucleares, o si se prefiere 8.0 millones de KW, el resto de la capacidad se planea será de origen hidráulico y poco carbón, no se contempla la instalación de termoeléctricas con petróleo como combustible.▲

Cuadro C.41 Proyecciones de Capacidad Instalada  
(En MW EE)

Año	Total	Térmica	Nucleoeléctrica
1984	41.6	6.1	
2010			8.0

Fuente: Ibid. No se proporcionaron más datos de los que aparecen en el cuadro

Veamos cual es la capacidad instalada hoy día, así como su evolución desde 1950.

---

A Costa Marció. "Situación Nuclear" ponencia presentada en el Seminario Latinoamericano Experiencia en puesta en marcha de centrales nucleolectricas. México, junio 1988.

---

AA Op. cit.

## 2.4.2 Potencia Eléctrica Instalada

La potencia instalada se ha incrementado más o menos a las mismas tasas que lo ha hecho la producción total de energía eléctrica, la media de las tasas anuales de crecimiento para el periodo de 1951 a 1964 ha sido: para la producción 10.20% y para la potencia instalada 9.9%, pese a que ciertos años han presentado variaciones porcentuales importantes, la media es un parámetro representativo que vale la pena considerar. Respecto a la producción de energía eléctrica, las medias de crecimiento hidráulico y termoeléctrico fueron del 10.2%.

La potencia total instalada con que contaba Brasil en 1951 era de apenas 1.9 millones de KW (ver grafica 6.55), de los cuales, 1.6 eran de origen hidráulico y sólo 0.3 millones de origen térmico; esta estructura se continuó a lo largo de los cincuentas, la potencia total creció a un ritmo medio anual de 10.35%, la hidrica lo hizo a un 9.2% y la térmica a un 14.3%, este mayor crecimiento de la última, suavizó para 1960 la gran diferencia estructural, de un total de 4.8 millones de potencia total, 3.6 fueron hidráulicos podemos verlo expresado de manera porcentual en la grafica 6.4, la línea que expresa el porcentaje hidráulico cayó de un 81.2% en 1951 a un 70% en 1960 ese año fue el de menor conformación estructural para la hidroeléctricidad y el de mayor configuración para la termoeléctricidad la cual alcanzó un 30%. Durante la década de los sesentas la potencia total tuvo una media de crecimiento del 9.6%, levemente menor (0.7%) a la de los cincuentas, la hidrica descendió con igual magnitud llegó a un 9.1%, el descenso de la térmica fue mayor, (2.0%) y cayó a un 12.3%. La gráfica anterior muestra este acercamiento de los dos últimos parámetros para 1960.

Para 1970 se alejaron estructuralmente la potencia hidráulica y la térmica, la tendencia de ambas se bifurcó llegando a 1980 con una conformación estructural del 85.2% hidráulico y apenas un 14.7% térmico. De hecho, el periodo en el cual se encontraron más cerca ambas fue durante el quinquenio de 1963 a 1968, que fue el de mayor generación térmica, así como el de menor crecimiento eléctrico total, por otro lado, cabe recordar que en este quinquenio la producción económica cayó.

La expansión en la potencia total en 1960 fue de 4.8 millones de KW instalados a 11.2 millones en 1970, de los cuales 8.8 fueron hidráulicos y 2.4 térmicos, el incremento fue mayor aún en el decenio de 1970 a 1980, la década de los ochentas se inició con una capacidad instalada de 20.5 millones más que los existentes en 1970, es decir, Brasil contaba con 31.7 millones de KW eléctricos: 27.3 hidráulicos y 4.4 térmicos; cuatro años después (1984) ésta alcanzó los 41.6 millones: 35.5 hidráulicos y 6.1 térmicos.

### 2.4.3 Consumo de Energía Eléctrica

El consumo final total de energía eléctrica creció a una tasa anual promedio del 13% hasta el año de 1979, a partir de entonces, las tasas de crecimiento disminuyeron a un promedio de alrededor del 5% anual, ese año de 1979 la potencia instalada en Brasil dió un salto considerable

Esta caída del consumo, aunada al aumento del potencial hidroeléctrico, y al aumento de los costos de generación nucleoléctrica, modificó los planes formulados en los sesentas, las nuevas versiones de estos planes de largo plazo constituidas por Electrobrás y el Plan 2010 presentan un programa basado en la hidroelectricidad y la implantación gradual de programas termoeléctricos de carbón y en menor escala por nucleoléctricas.

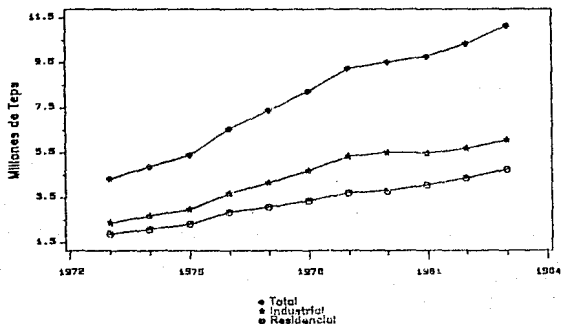
El consumo final de electricidad fue de 4.332 millones de tep en 1950, para 1979 se había duplicado (9.234 millones), pero la mencionada caída en las tasas de crecimiento sólo permitió que su crecimiento absoluto llegará a los 11.140 millones para 1984. menos de 2 millones en cuatro años.

Para los ochentas, las tasas de crecimiento fueron del 7.2%, la potencia instalada creció a una tasa anual media de 8.4% y el consumo final total a una media del 5%. Esto indica que en los últimos años se produjo más energía eléctrica de la que se estaba consumiendo, esto no representa una demanda nacional satisfecha, existen grandes zonas, rurales en su mayoría que carecen de este servicio.

La década de los setentas tuvo un comportamiento inverso al que le proseguió, esos años la demanda fue superior a la producción, las tasas de crecimiento de ésta fueron del 11.5%, y las del consumo alcanzaron un 13.5% , la potencia instalada creció a un ritmo del 8.4%. No hay que olvidar que la producción industrial en esos años fue alta y que sus requerimientos de electricidad también lo fueron, tal como se ve en la grafica G.56 este sector ha sido y continúa siendo el primer consumidor de electricidad, nótese la correspondencia que existe entre el consumo final total y el consumo industrial, ambos crecen al mismo ritmo, a tasas promedio del 13% hasta 1979 y de allí en adelante a tasas bajas del 4% , apoyados en estas cifras podemos afirmar que el consumo final de energía eléctrica es dependiente del sector industrial, ya que este consume alrededor del 55% de la electricidad entregada; si utilizamos un silogismo deduciríamos lo siguiente: Si el consumo final total de electricidad depende del consumo industrial, y el consumo industrial depende del desarrollo económico, entonces, el consumo final total depende del desarrollo económico.



### G.56 Consumo de Electricidad por Sectores



Gráfica G.56 (Datos tomados de DLAE. Balances Energéticos ...)

Esto podemos presentarlo de la siguiente manera: Si el crecimiento económico depende del incremento industrial, y el incremento industrial depende del suministro de energía, entonces el crecimiento económico depende del suministro de energía; este silogismo es verdadero, y de estas verdades podemos concluir que la dependencia de ambos sectores es amplia, ambos están interrelacionados, querer verlos como sectores independientes es buscar una visión segmentada de los mismos, que en nada contribuiría a un análisis integral.

El otro gran demandante de electricidad es el sector residencial, comercial y público. Este sector ha incrementado su consumo a tasas promedio del 10% también hasta 1979, de entonces en adelante, su consumo ha crecido a un 6.4%, es decir a 2.4% por arriba del sector industrial, de 1982 a 1983 creció un 9%, estas altas tasas han equilibrado en cierta medida el descenso del consumo del sector industrial para que el consumo final total no se abata más; todo este panorama del consumo de los sectores industrial y residencial, lo presentamos en la gráfica anterior,

donde pueden verse sus valores absolutos, y las líneas de desarrollo que han perfilado, el consumo industrial en el último año de la gráfica presenta mejoría, el residencial presenta aumento y por ende, el consumo final se recupera llegando a 1983 con una tasa de crecimiento del 7.8% muy similar al 8.5% de la producción de electricidad para el mismo año.

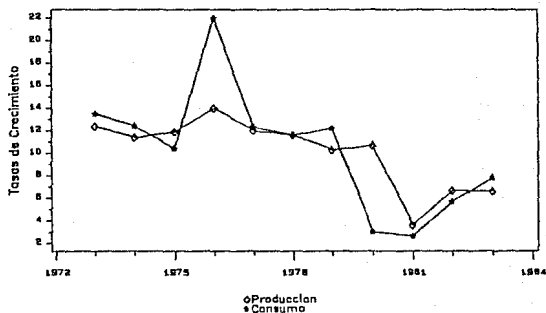
Si damos un vistazo a los porcentajes de crecimiento del producto interno bruto total vemos que a las tasas negativas de 1983 (-2.4%), le siguen tasas muy recuperadas del 5.7%, 8.8% y 8.2% para los años de 1984 a 1986 respectivamente.

Los otros dos sectores: transporte y agropecuario consumen sólo un pequeño porcentaje de la cantidad de electricidad disponible, el consumo del primero no va más allá de 83 mil tep y el del segundo 260 mil tep, porcentualmente estamos hablando de un 0.7% y un 2.3% respectivamente, muy inferiores al 55% del sector industrial y al 42% del sector residencial, estos dos últimos absorben el 97% del total de la electricidad consumida, (porcentajes del autor).

Comparando el monto del consumo final total de electricidad con el del consumo final total de energía secundaria, nos da una media de 10.7% para los años de 1973 a 1983, es decir, de toda la energía secundaria consumida el 10.7% fue electricidad. Para 1983 el 18% de la energía secundaria consumida fue electricidad y del 100% de energía total consumida el 11.4% lo ocupó la electricidad, este porcentaje comparado con el 6.4% que ocupaba en 1973 o con el 10% de 1979 muestra la importancia cada vez mayor que va teniendo la energía eléctrica.

La gráfica 6.57 muestra las tasas de crecimiento de la producción y del consumo de electricidad durante el lapso de 1974 a 1983, en ella se aprecia claramente como desde 1980 el crecimiento de la producción ha aumentado a tasas más altas que el consumo, recuérdese que esos años son los años decrecientes para la economía, lo cual explica este descenso en el consumo eléctrico, sin embargo, para 1983 éste inicia una recuperación.

## G.57 Producción y Consumo de Electricidad



Gráfica 6.57 (Cálculos del autor.)

Existen algunos factores más que pueden analizarse dentro del sector eléctrico, entre otros cabe mencionar: las importaciones y exportaciones de electricidad, las pérdidas (por transporte, distribución y almacenaje) el consumo propio de electricidad del sector transformación, la oferta interna bruta y la oferta total de electricidad. Estos parámetros presentan niveles mínimos a lo largo del periodo analizado, de tal forma que no es necesario mencionar su desarrollo numéricamente, baste decir que las importaciones de electricidad no han rebasado los 7 mil tep en 1979, después de los cuales no se importó más electricidad en Brasil. Las exportaciones de la misma no han llegado más allá de 30 mil tep (en 1982), descendiendo a 19 mil al año siguiente. La oferta total es igual a la cantidad de electricidad importada, y la oferta interna bruta es la cantidad de energía importada menos la exportada de tal forma, que el resultado es negativo ya que se ha exportado más energía que la importada; el monto importante corresponde al sector transformación, el cual genera el 99% de la oferta de energía eléctrica que el país consume y exporta, la cantidad que consume el proceso de transformación, así como las pérdidas del mismo sector son pequeñas, el mayor consumo del sector transformación

se dió en 1983 y fue de 189 mil tep y las mayores pérdidas de electricidad que ha tenido este sector se dieron en 1982 con 1.623 millones de tep, esto sobre un total transformado de cerca de 13 millones.

Este panorama muestra la creciente importancia que va adquiriendo el sector eléctrico, no hemos querido entrar en aspectos tales como costos de generación, monto de las ventas de energía eléctrica, electricidad consumida ilícitamente, ya que sería extender el presente trabajo más allá de los requerimientos necesarios, que nos permitan inferir las tendencias que presenta el sector eléctrico en Brasil para los últimos años de la presente centuria.

**CAPITULO III**

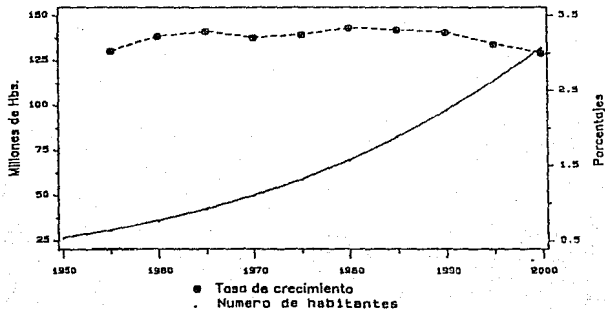
## CAPITULO 3 MEXICO

### 3.1 Aspectos demográficos de México

México y Brasil son los países más poblados de América Latina, -quedó dicho en el capítulo referente a Brasil, que las poblaciones de ambos países suman poco más del 50% del total poblacional latinoamericano. Presentan tasas de crecimiento similares, sin embargo Brasil supera con mucho el número de habitantes de México. Se estima que para el año 2000 Brasil contará con una población total de 212.5 millones, mientras la de México será de 132.3 millones, una diferencia de 80 millones de habitantes.

En el año de 1950 el millón 967 mil kilómetros cuadrados que comprende el territorio nacional contaba con 26.6 millones de habitantes, lo cual representó una densidad poblacional de 13 personas por kilómetro cuadrados, esto ubicó al país desde esas fechas dentro de la categoría de países con alta densidad poblacional.

6.58 Población total y tasas de crecimiento



Gráfica 6.58 (ONU). Selected Demographic Indicators by Country, 1950-2000.

La tasa de crecimiento poblacional registrada en 1955 fue del 3%, prácticamente no ha variado a lo largo de cuatro décadas; se estima que para el año 2000 ésta será de 2.9%. La gráfica G.58 presenta dichas tasas, así como las cifras absolutas para el periodo 1950-2000.

Los 26.6 millones de habitantes que poblaban el territorio nacional en 1950, ascendieron a 50.3 millones en el año de 1970, en 20 años la población se duplicó. Tomando en cuenta la tendencia de crecimiento se ha calculado que este fenómeno se reducirá para 1990, año en el cual se contará con entre 85 y 90 millones de habitantes. Este crecimiento acelerado llevará al país a un hacinamiento cada vez mayor, ya que para el año 2000 cada Km<sup>2</sup> contendrá 67 personas -quintuplicará el número de 1950- esta cifra es el promedio para todo el país, la cual no deja de ser un tanto incierta ya que, debido al proceso de centralización que se ha venido dando, un pequeño número de ciudades cuentan con una densidad muy por encima de dicho promedio; de esta forma el Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey -entre las principales- tienen densidades poblacionales muy altas.

Las tasas de crecimiento de la densidad poblacional pueden observarse en el cuadro C.42. El año de 1955 fue el que registró la tasa mayor (4.6%).

Cuadro C.42 Densidad poblacional y tasas de crecimiento

Año	Habitantes por Km <sup>2</sup>	Tasa porcentajes
1950	13	
1955	16	4.6
1960	19	2.5
1965	22	4.4
1970	26	3.6
1975	30	3.0
1980	35	3.3
1985	42	4.0
1990	49	3.3
1995	58	3.6
2000	67	3.1

Fuente. Op. cit.

Las tasas crudas de natalidad y mortalidad han tenido un comportamiento diferente a las tasas de crecimiento total; las primeras han venido descendiendo constantemente desde 1950, para

ese año nacían 46.6 y morían 15.4 de cada mil habitantes; la relación entre ambas era de tres órdenes de magnitud, es decir, nacían tres veces más personas de las que morían; para 1985 se dieron 41.1 nacimientos y sólo 6.8 muertes, la razón pasó de tres a seis órdenes de magnitud, finalmente se estima que para el año 2000 habrá 35.2 nacimientos y 5.2 muertes, la razón será entonces de 6.7 puntos.

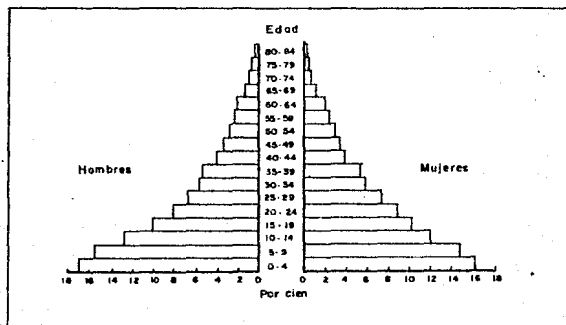
Por otro lado, la esperanza de vida ha ido en ascenso, de los 51.6 años promedio que vivía cada habitante en 1950, se pasó a 67 años para 1985, y se espera que para el 2000 se llegará a los 70.3 años.

El ascenso en la esperanza de vida y el descenso en las tasas crudas de mortalidad son factores que han impulsado el incremento de la población. Otros índices como el porcentaje de fertilidad y las tasas de natalidad cuyas tendencias son descendentes, han regulado o contrarrestado un tanto el excesivo incremento de población. La resultante de estos factores es un descenso en las tasas de crecimiento poblacional, sobre todo a partir de 1985. Si bien, este descenso es de apenas una cuantas décimas de punto, es importante debido al elevado número de pobladores al que afecta.

Este acelerado crecimiento se debe en parte a la configuración por edades de la población, la cual es predominantemente joven, el 45% de la población cuenta entre 0 y 14 años, aproximadamente el 52% entre 15 y 64 años, y apenas un 3% supera los 64 años -diagrama D.15.



Diagrama D.15 Distribución de la población de México por edades.  
(México 1960)



Fuente: Elizaga, J. Carlos. Composición de la población según características demográficas y sociales. Sgo. de Chile. CELADE, 1976.

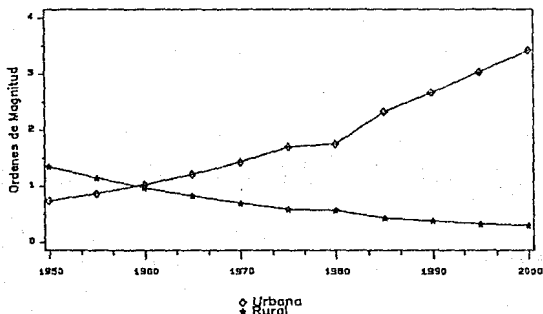
Pese a que los porcentajes del diagrama corresponden al año de 1960, la estructura piramidal se mantiene hasta la fecha y se presupone no se modificará, su base seguirá siendo amplia, ya que ahí se concentra el mayor número de habitantes (de cero a cuatro años). Este tipo de pirámides es representativo de poblaciones jóvenes.

Respecto a la ubicación por área de esta población, encontramos que el proceso de urbanización -mencionado renglones arriba- fue la resultante de la centralización acelerada que se dió en el país. En la década de los cincuentas la mayoría de la población se encontraba en el campo (57.3% del total), este porcentaje fue disminuyendo rápidamente a medida que avanzó la emigración campo-ciudad. Se dió un constante traslado de campesinos a las nacientes ciudades que iban despertando a la industrialización y requiriendo de mayor población dedicada a dicha actividad.

En 1960 existía un equilibrio poblacional entre el campo y las ciudades. Medido en órdenes de magnitud, corresponde a una gráfica G.59-, equivalente a un 50% urbano e igual porcentaje

rural. Este equilibrio se fue perdiendo al paso de las siguientes décadas, grandes sectores de la población se fueron volcando hacia zonas urbanas. El deslinamiento de la razón urbana sobre la rural se estima pasará de 0.74 (en 1950) a 3.42 (en el año 2000). Se calcula que para el año 2000 el 72% de la población total habitará en zonas urbanas y sólo un 23% permanecerá en el campo.

6.59 Razones de la población urbana y rural



Gráfica 6.59 (Cálculos de la autora, en base a cifras absolutas de ONU).

Este acelerado proceso de urbanización ha superado cualquier intento de planificación, que, por otro lado se ha ensayado muy tardíamente, el avance urbano ha sido más rápido que el incremento de la infraestructura necesaria para satisfacer los requerimientos indispensables de una población cada vez mayor. De ahí que los problemas a los que se enfrentan y seguirán enfrentándose las urbes serán cada vez de más difícil solución, el monto de bienes y servicios requeridos por éstas se incrementa rápidamente. Debe buscarse la forma de satisfacción más eficiente de los mismos, uno de los cuales, es el servicio eléctrico, que año a año requiere de una mayor capacidad instalada. CEE estima que en año 2000 serán necesarios 46,600 MW instalados, actualmente contamos con 26,892 MW. Ello significa que deberán ser instalados 20,000 MW durante los próximos 11 años para cubrir el consumo de energía eléctrica que demandarán los aproximadamente 132 millones de habitantes del año 2000.

## 3.2 Aspectos económicos de México

### 3.2.1 Panorama general

La economía de México mantuvo una tendencia alcista hasta mediados de la década de los setentas, momento en el cual el rápido crecimiento que venía caracterizándola desde los cincuentas sufrió una desaceleración que superó con creces en 1978. A partir de ese año el país vivió una bonanza económica basada en las enormes exportaciones petroleras que se incrementaron rápidamente. Este "boom" terminó en 1982; su fin desde los últimos meses de 1981 se vislumbró el inicio del proceso de depresión que viviría el país, no fue sino hasta bien entrado 1982 cuando ese germen cobró forma de una de las crisis más fuertes por las que ha atravesado el país, y dentro de la cual nos encontramos aún inmersos.

La década de los cincuentas dió inicio con un panorama económico de enormes posibilidades, que aparentemente prometían su rápido encumbramiento como una de las economías más sanas de la región. El producto interno bruto para 1950 (12,390 millones de dólares, prácticamente igual al monto brasileño) significó un gran logro, ya que, permitió contar con medios suficientes para incrementar la infraestructura industrial que supuestamente llevaría al país al desarrollo.

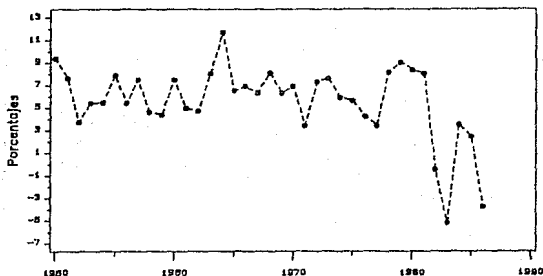
México al igual que Argentina, Brasil y en general Latinoamérica, recibió los efectos positivos de la guerra y la recuperación de postguerra, que le permitieron incrementar sus exportaciones, dominadas para esa época por productos primarios requeridos por el mercado externo. Este incremento en las ventas imprimió una aceleración en el ritmo de producción de bienes, la tasa anual de crecimiento del producto bruto para 1950 fue del 9.4%. Este alto porcentaje no se repitió sino hasta 1964 (año en el cual el crecimiento fue de 11.9%). Las divisas procedentes de las exportaciones fueron destinadas a la expansión de la infraestructura productiva; por tanto, las importaciones también se elevaron, la estructura de las mismas fue inclinándose preferentemente hacia los bienes de capital.

La participación porcentual del producto interno bruto de México dentro del 100% del producto latinoamericano ha sido alta, osciló en torno a un 22% durante la década de los cincuentas, para los sesentas se incrementó a un 24.6%, y alcanzó un 25.5% en

los setentas. La cuarta parte de la producción de toda la región latinoamericana es aportada por México, (igual porcentaje exhibe Brasil. Así pues, estos dos países producen el cincuenta por ciento del producto global latinoamericano; el porcentaje faltante es producido por los restantes 17 países que conforman la región (este número se debe a la inclusión de Haití y la República Dominicana en el monto del producto regional, del cual fueron extraídos los porcentajes de participación de cada país). Esta magnitud porcentual, otorga una importancia económica de primer orden a México y Brasil.

Los años posteriores a la década de los cincuentas, - cuya media de crecimiento económico fue de 6.8%, - fueron de mayor incremento, sus tasas presentaron un movimiento continuo que puede observarse en la gráfica G.60.

G.60 Producto Interno Bruto de México



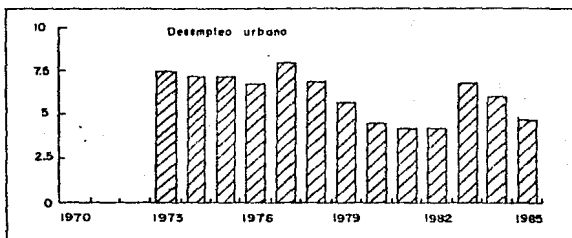
Gráfica G.60 (En base a cifras de CEPAL. Series Históricas..., 1978. y Acontecimientos recientes..., 1987.

Los años sesentas dieron inicio con un crecimiento de 7.5%, respecto del año anterior, esa década mantuvo ritmos anuales de incremento más homogéneo, que los de los diez años precedentes; éstos no se alejaron mucho de la media del 7.9%. El crecimiento del producto en 1970 fue de 6.9% y la media de los siguientes diez años fue de 6.1%. De esta forma arribamos a la década actual, que, por otro lado, ha sido la más deprimida. Si bien es cierto que ésta se inició con un crecimiento considerable del 8.3%, y de 8% para 1981; en 1982 se dió una tremenda caída en la producción, ese año se presentó la primera tasa negativa -0.5%,

el decremento a partir de ese momento llevó a la economía al desequilibrio, que se hizo sentir en todos los sectores productivos.

Al caer la producción, los índices de bienestar social fueron deprimiéndose año con año, hasta llegar a 1986 con un decremento del -3.82 en el P.I.B, esta depresión engendra mayor abatimiento de la capacidad productiva, la cual se ha visto sensiblemente reducida en los últimos años. El cierre de numerosas industrias otrora prósperas, así como la aceleración en el proceso de privatización de las restantes, han acrecentado los porcentajes de desempleo, (ver gráfica G.61) reducido el poder de compra de los salarios y por tanto comprimido el mercado interno. Todo ésto, denota un cambio en la política económica que venía imperando en el país basada en el Estado como rector de la economía nacional.

Gráfica G.61 Desempleo Urbano en México  
(Tasas anuales de crecimiento)



G.61 (CEPAL. Sobre informes oficiales).

Como ya mencionamos, la economía se desaceleró en 1975, las causas principales fueron: por un lado la reducción de la demanda interna, y por el otro la contracción económica de los países industrializados que deprimió su demanda de productos nacionales. Ese año el producto bruto norteamericano decreció, su repercusión en el país fue inmediata, debido a la gran dependencia de México respecto del mercado estadounidense hacia el cual se dirige el 55% del total de bienes exportados. El ingreso por servicios también se afectó, debido a que más del 80% de las divisas generadas del turismo provienen de ese país; de tal forma, el volumen total de las exportaciones de bienes y servicios se redujo un 10% ese año. Por el contrario el volumen de las importaciones de bienes al país se incrementó en un 21%,

con el consecuente déficit de la balanza comercial, que alcanzó los 3,709 millones de dólares. Las exportaciones no alcanzaron a cubrir el monto de las importaciones.

Las causas del descenso del consumo privado, fueron la aceleración en el ritmo inflacionario que provocó la disminución del poder de compra de los salarios, causando el estancamiento en el consumo por habitante; por otro lado el aumento en las tasas impositivas redujo también el disponible para el consumo. El consumo gubernamental registró un comportamiento contrario al privado, al incrementarse un 10%, parte de ese consumo fue dirigido a la agricultura y a la educación. La inversión pública también aumentó, los gastos en capital fijo fueron considerables y de ello se beneficiaron numerosas industrias estatales, entre las principales se encontraron: la del acero, la eléctrica, la del petróleo, así como la petroquímica; un monto importante del gasto gubernamental impulsó a industrias de punta, como las arriba citadas.

La inversión privada en 1975 fue por demás modesta, el rubro al cual se dirigió, no fue el productivo -como lo hizo la inversión pública- sino el financiero, que le otorgaba rendimientos rápidos y con un margen de riesgo menor que la inversión en empresas productivas. Por tanto, la inversión privada no generó valor agregado, éste fue generado por el impulso que el sector público dió a la planta productiva. Los programas de desarrollo para el sector agropecuario recibieron un total apoyo del gobierno, la elevada inversión al sector fue sin precedentes. Los gastos del gobierno para ese año se elevaron un 50%, con lo cual su monto total ascendió de 64,047 millones de pesos en 1974 a 96,682 millones en 1975. La inversión física pasó de 11,438 millones de pesos en el año precedente a 19,488 millones en 1975 (cifras anuales de enero a septiembre), así pues, la inversión aumentó un 70.4% ese año. Los resultados positivos de esa política de inversión se sintieron en 1976, al reactivarse la economía. Ese año el producto bruto se incrementó un 8.1%, tasa muy superior al 3.4% del año anterior, y al 4.2% de 1976. Las consecuencias negativas del elevado incremento en las inversiones esperaron un par de años en hacerse sentir, mientras tanto una de ellas, el déficit del balance gubernamental iba adquiriendo dimensiones mayores. Esa reactivación de la economía mexicana se dió por el incremento en la producción de hidrocarburos, petroquímicos y productos siderúrgicos, entre otras mercancías de gran demanda externa, las que a su vez incrementaron sus montos de producción debido a la política expansiva del gasto público y al auge de la inversión privada que

para esos últimos años inyectó recursos líquidos considerables.

En ese estado de auge económico fue que México arribó a la década de los ochentas, el crecimiento del producto nacional fue ese año del 8.32. Ésta fue a su vez, la tasa media de crecimiento de los años que corrieron de 1978 a 1981. Este elevado crecimiento imperante durante la mayor parte del sexenio lópezportillista, lo hizo plantearse una política económica basada sustancialmente en el desarrollo de la industria petrolera, que tan rápidos y pasajeros frutos otorgó a dicha administración. El descubrimiento de nuevos y numerosos yacimientos en 1976, llevó al gobierno a un estado de ebriedad que le impidió formular una política de diversificación en todos los ámbitos; la política económica se apoyó en el petróleo, tras el cual escondió momentáneamente todas las taras estructurales añejas. El estancamiento de la economía mundial en 1979 pareció no afectar al país. El cual se sintió respaldado por su riqueza petrolera. Sin embargo, las consecuencias de esa recesión mundial, como era lógico se hicieron sentir rápidamente en una economía abierta y tan dependiente como la mexicana. Debido a la recesión generalizada, los países industrializados redujeron sus consumos de energéticos, con lo cual la oferta de crudo resultó excesiva y los precios cayeron. Por tanto, la fórmula mágica que movió a la planificación nacional de esos años, la histórica 'administración de la riqueza' terminó. En torno al espejismo petrolero, el endeudamiento adquirió dimensiones monstruosas. En un afán por extraer más riqueza de los nuevos yacimientos, se solicitó del exterior un monto cada vez mayor de recursos financieros, para inyectarlos a la panacea industria, la cual es hoy una de las dos empresas estatales con mayor deuda tanto pública como privada.

El auge petrolero, lejos de impulsar al país a la rápida modernización y al estado de desarrollo, acentuó los problemas de fondo al tornar su economía más vulnerable, debido al carácter monoexportador que adquirió; la mediana diversificación alcanzada antes de 1976 se esfumó. Los problemas estructurales continuaron sin resolución, a éstos se añadió el enorme endeudamiento adquirido con el petróleo como aval.

En el ámbito financiero, una de las consecuencias de esa 'administración de la riqueza' fue la caída del peso frente al dólar, en 1982 se dieron una serie de devaluaciones, resultado de la sobrevaluación artificial de la moneda, las cuales repercutieron en todas las ramas económicas provocando una salida de capitales hacia bancos extranjeros de tan grave magnitud que llevó al gobierno a congelar las cuentas en dólares y posteriormente a convertirlas a moneda nacional. Esto ocasionó un clima de desconfianza e incertidumbre que derivó en una fuerte contracción de la inversión privada; consecuentemente la economía se tambaleó. Ese año se dió una insuficiencia de recursos que se suplieron con empréstitos externos pese a las elevadas tasas de

interés imperantes en el mercado financiero internacional. Ese panorama se agravó en diciembre de ese año al darse el cambio sexenal de administración, debido a todas las repercusiones negativas que conlleva un cambio de mandatario, y de todo el cuerpo administrativo de un país.

Cuadro C.43 Evolución del tipo de cambio oficial  
(Pesos por dólar)

Año	Tipo de cambio (Pesos por dólar)
1976	19.95
1977	22.74
1978	22.72
1979	22.80
1980	23.26
1981	23.23
1982	
I trimestre	45.53
II trimestre	48.04
Julio	48.92
Agosto	104.00
Sep. a Nov.	70.00
Diciembre:	
Controlado	96.82
Libre	148.50
Especial	71.96
1983	
Enero:	
Controlado	100.46
Libre	147.90
Especial	75.68
1984	192.50
1985	321.70
1986	550.00
1988	3 400.0

Fuente: Cifras del Banco de México

Basados en este panorama general, veremos como se ha dado el desarrollo de cada uno de los diferentes sectores que integran el producto interno bruto nacional.



### 3.2.2 Producto Interno Bruto por Sectores

#### 3.2.2.1 Producto Interno Bruto del Sector Agropecuario

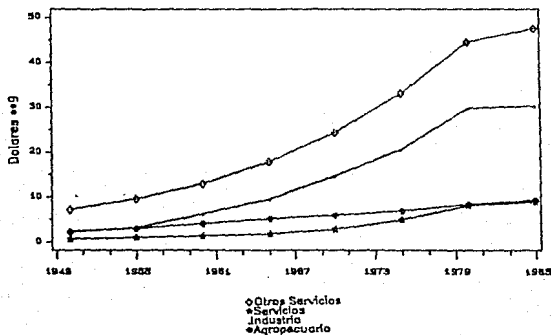
El producto interno bruto agrícola generó un monto de 2,373.3 millones de dólares en 1950, lo cual significó un 18.4% de la estructura del producto bruto nacional. Ese fue el porcentaje estructural más elevado de las últimas cuatro décadas, a partir de ese momento su participación fue disminuyendo. La tasa promedio de crecimiento para el quinquenio de 1950-1955 fue del 6.1%, cinco décimas inferior al promedio de crecimiento del producto total. Para este mismo año, el 61% de la población económicamente activa se encontraba empleada en actividades agropecuarias.

México al igual que el resto de los países latinoamericanos ha mantenido un sector primario importante. En las primeras décadas del presente siglo el país se encontraba apoyado en este sector, recuérdese el porcentaje poblacional rural mayoritario, que fue tornándose gradualmente más urbano al paso de las siguientes tres décadas; de ahí que el alto empleo porcentual de la población en actividades agropecuarias haya descendido notablemente.

El incremento promedio del producto agrícola para el quinquenio 1955-1960 fue del 7.1%, superior en un punto al quinquenio anterior, su monto en dólares se elevó a 4,206.3 millones (gráfica B.62). El quinquenio siguiente (1960-1965) presentó un crecimiento más moderado (5.2%), y su monto fue de 5,303.4 millones de dólares; su participación porcentual respecto al producto nacional global también se redujo a un 17.4%. Durante el periodo de 1965 a 1970 el crecimiento fue del 2.8%, su participación en el P.I.R total descendió a un 12.7%, y el porcentaje de población ocupada en actividades agropecuarias pasó a un 45% del total de la población económicamente activa, 15 puntos por debajo del porcentaje alcanzado el quinquenio anterior. Para 1975 el sector agropecuario creció sólo un 2%, tasa inferior al incremento demográfico. Para ese año la producción agrícola de exportación disminuyó, mientras la destinada al mercado interno se elevó; la producción de algodón - uno de los principales productos de exportación - disminuyó 60% debido a la baja de su precio en el mercado internacional en 1974, al incremento de costos de producción, y a la proliferación de plagas entre otras causas. también cayó; la de café, por el contrario se incrementó un 19%. Respecto a los cultivos de

consumo interno tales como el maíz, frutas y oleaginosas su incremento se debió al apoyo dado por el sector gubernamental a través de sus políticas de precios, crédito, comercialización e inversiones; se reajustaron los precios de garantía para los cultivos de consumo masivo tales como el maíz, sorgo, trigo, arroz y oleaginosas. Para una mejor atención financiera, se dispuso fusionar en el Banco Nacional de Crédito Rural a los tres bancos que hasta entonces manejaban los créditos al campo. Ese año también se creó el Centro de Investigaciones de Desarrollo Rural (CIDER) con el fin de analizar los programas de desarrollo rural e impulsar la Promotora Nacional para la producción de granos básicos.

#### 6.62 Producto Interno Bruto por Sectores



Gráfica 6.62 (CEPAL. Estudio..., varios años).

En 1980 surgió el Sistema Alimentario Mexicano (SAM), cuya política fue otorgar créditos al campo, impulsar el uso de semillas mejoradas, de fertilizantes, así como el de maquinaria agrícola, con el fin de dar un rápido impulso a la producción de semillas básicas, con el objeto de alcanzar la autosuficiencia alimentaria nacional. A fines del mismo año surgió la Ley de Fomento Agropecuario cuyo móvil fue lograr la modernización del campo. Esta serie de medidas impulsaron al agro nacional, y surgieron como respuesta a la crítica situación por la que éste

atravesó en 1979, año en el cual creció apenas un 0.6%.

El resultado de las medidas tomadas por el gobierno para frenar la tendencia de mayor dependencia alimentaria del exterior, que venía perfilándose cada vez con mayor fuerza, fructificó en un incremento del sector agrario de 6.5% en 1980, tasa superior a la del crecimiento poblacional. No obstante ese incremento, la situación alimentaria continuó siendo alarmante. En 1980 la cantidad de granos básicos importados fue elevadísima: las importaciones de maíz llegaron a los 2.8 millones de toneladas (en 1979 se importaron 750 mil toneladas); la cantidad de frijol comprada al exterior también se elevó, lo mismo ocurrió con las oleaginosas, el azúcar (éste fue el primer año en el que la cantidad de azúcar importada fue elevada); la leche industrializada tuvo la misma suerte. Los precios de muchos de estos productos se incrementaron y lo contrario ocurrió con los precios de las exportaciones, las cuales vieron mermar sus ingresos y sufrieron un descenso en su volumen. Para 1982 los cultivos de algunos de los principales productos de exportación, como el algodón se redujeron, en parte por el descenso de sus precios en el mercado internacional y en parte por la devaluación de la moneda de ese año (CEPAL. Op. cit, 1985).

Actualmente puede verse lo inoperante que resultaron el Sistema Alimentario Mexicano y demás medidas paliativas del gobierno lópezportillista tendientes a eliminar la gran dependencia alimentaria del país. Aunque si bien es cierto que para 1982 las condiciones climáticas desfavorables provocaron la pérdida de grandes extensiones cultivadas, y que este fenómeno se repitió en 1986, ello no justifica a los ejecutores de la mala administración, de las pérdidas de cuantiosos fondos en el experimento agrícola de principios de los ochentas.

Para 1986 el sector agropecuario decreció un 2% con respecto al año anterior y la producción de maíz, sorgo, oleaginosas y algodón descendió alrededor del 20%. Las metas de producción fijadas estuvieron lejos de alcanzarse, y más aún la deseada autosuficiencia alimentaria. El 'quantum' de granos básicos impartidos está en aumento, así como el de oleaginosas, leche, carne y algunos otros productos básicos. La dependencia en este rubro sigue siendo alta, y grandes son también las repercusiones que esto acarrea, en tanto es un arma poderosa en manos de los países proveedores de alimentos, con ella pueden imponer al país las medidas condicionantes que juzgen convenientes a sus intereses.

### 3.2.2.2 Sector industrial

La producción industrial a lo largo de la década de los cincuentas, registró un monto igual al producto agropecuario. La composición estructural del primero sobre el producto nacional para el año de 1950 fue de 18.7% y para el segundo de 19.4%; en 1955 esta estructura fue de 17.0% y 18.1% respectivamente. Durante el quinquenio de 1950 a 1955 ambos sectores tuvieron el mismo peso, el cual fue inclinándose hacia el sector industrial en los quinquenios siguientes.

La década de los cincuentas fue cimentando las bases industriales, la infraestructura necesaria se fue adquiriendo en esta etapa de sustitución de importaciones. La política económica que rigió el destino de la nación se basó en la teoría que encumbraba a la industria a un primer plano, se pensó que a través de la industrialización se alcanzaría el deseado desarrollo, y un primer paso fue producir en el país el mayor volumen de los bienes que entraban del exterior. Así se inició la producción de bienes de consumo duradero, con lo cual la composición de las importaciones se modificó, el 'quantum' de bienes de consumo se redujo para dar paso a un mayor volumen de bienes de capital. Este acelerado proceso de sustitución de importaciones se refleja en el alto porcentaje de crecimiento de la industria para 1950-1955, el cual fue del 19.3% promedio, ésta fue la tasa más alta que se registró a lo largo del desarrollo industrial; el quinquenio siguiente creció un 10.2%. Este acelerado ritmo de crecimiento, modificó la estructura productiva de México. Si a inicios de los cincuentas imperaba un equilibrio entre el sector agropecuario y el industrial, para los sesentas dicha configuración cambió, ya que el sector industrial proporcionó la cuarta parte del producto nacional total, el porcentaje de participación del sector agropecuario se redujo a un 17.4%. Este cambio fue siendo cada vez mayor. Para 1985 el sector industrial representó el 32% del producto total, mientras que el sector agropecuario contribuyó con apenas un 9.9%, la razón del primero sobre el segundo fue de 3 órdenes de magnitud.

Los años que transcurrieron de 1960 a 1970 estuvieron dominados por el avance industrial, la tasa promedio de crecimiento para la década fue del 10%, superior al crecimiento del resto de los sectores productivos y al poblacional. En 1970 la industria produjo 14,805.8 millones de dólares, lo cual representó el 31% del producto interno bruto nacional. Este acelerado ritmo de crecimiento registró un pequeño descenso de 2 puntos en la década de los setentas. El promedio anual de crecimiento para los años de 1970 a 1980 fue de 8.5%. En 1975 dicho crecimiento descendió hasta un 2%, muy por debajo de 1974, año en el cual el crecimiento fue del 10%, la caída de la industria en ocho puntos porcentuales fue la consecuencia lógica del receso económico por el que atravesaron los países industrializados. La caída del producto interno de los Estados Unidos, comprimó a la industria mexicana debido al descenso de las exportaciones. La recuperación en el segundo semestre fue

propiciada por la reactivación de la economía norteamericana, la cual dió impulso a las maquiladoras mexicanas. La participación de éstas en el producto total fue considerable. La industria textil ha sido una de las industrias manufactureras de mayor monto productivo; en 1975 ésta generó el 25% del valor agregado de la industria manufacturera y el 50% del ingreso total de la venta de bienes.

Una de las industrias más productivas ha sido la petrolera, durante los años setentas se le dió un gran empuje; uno de los grandes obstáculos que se presentó en el primer quinquenio fue la carencia de la infraestructura adecuada para su rápida expansión extractiva, la cual limitó el crecimiento del valor agregado al proceso de industrialización del crudo. El crecimiento de la refinación descendió del 14% alcanzado en 1974 a un 4% para 1975.

El plan de desarrollo petrolero de PEMEX fue sustentado por el gobierno, el cual reinvertió en ella un monto elevado de recursos financieros, tanto internos como externos. La industria petroquímica se incrementó al mismo ritmo de 1974, es decir a un 15%, ese año diez plantas petroquímicas se encontraban en construcción. Para 1980 la producción bruta de petroquímicos básicos fue de 7.2 millones de toneladas, 12% mayor que el año anterior.

Para 1980 la producción petrolera fue de 1.94 millones de barriles diarios (475 000 más de los producidos en 1979), esta elevada producción colocó al país como productor número uno de América Latina y sexto a nivel mundial. Las exportaciones de petróleo, gas y derivados aportaron ese año, más de 10 000 millones de dólares, es decir, el 40% de los ingresos totales por exportaciones. Esta cifra invita a la reflexión, ya que si la relacionamos con otros indicadores vemos que representa: la quinta parte de la deuda externa total existente hasta ese año, el 11% del producto bruto nacional generado ese año; por el contrario, el 200% del pago neto a factores externos, que para ese año se elevó a 5,400 millones de dólares. Por tanto un alto porcentaje de los enormes beneficios financieros generados por la venta de hidrocarburos, tuvieron un destino final externo.

En 1982 la producción petrolera se incrementó un 19%, con lo cual llegó a 2.7 millones de barriles diarios, pasando a ocupar el cuarto lugar mundial en producción de petróleo. En ese momento los países industrializados habían tomado medidas de ahorro y diversificación energética, resultado de la crisis económica internacional, debido a lo cual la demanda mundial de hidrocarburos se contrajo con el consecuente decremento en los precios. La OPEP redujo ese año su producción en un 17%. Por el contrario, México la aumentó pese a la caída promedio de 5

dólares por barril. Las exportaciones aumentaron a 1.5 millones de barriles diarios, alcanzándose con esto la meta planeada en el Plan de Energéticos. Este incremento en las exportaciones se logró por la diversificación de compradores, ya que Estados Unidos, que venía comprando el 80% del petróleo exportado por México, ese año sólo absorbió el 50%. Debido a la reducción de su consumo diario (en 1973 éste era de 17 millones de barriles diarios y descendió a 15 millones).

Con la baja del precio del crudo en 1982, México dejó de percibir 700 millones de dólares, mismos que trató de compensar con el aumento del volumen exportado. Sus ingresos fueron 14% mayores que el año precedente, al alcanzar los 15,900 millones de dólares.

En 1985 se repitió este fenómeno, el precio del petróleo cayó en el mercado internacional, debido a lo cual México dejó de percibir 8 mil seiscientos millones de dólares, el monto que esperaba captar era 14,600 millones de los cuales sólo ingresaron al país 6,000 millones por venta de crudo y derivados. A un volumen anual de 1.1 millones de barriles diarios y a un precio promedio de 13 dólares por barril.

El desplome de las cotizaciones petroleras, colocó los precios reales de 1986 por debajo de los imperantes en 1974, a mediados de ese año éstos se encontraban alrededor de 8 dólares promedio por barril, para el segundo semestre se recuperaron al alcanzar los 15 dólares por barril. Pese a ello México ha podido mantenerse dentro del mercado internacional petrolero debido a sus bajos costos de producción.

El derrumbe en los precios se debió a que la extracción de crudo a nivel mundial ha sido extensiva, superando los requerimientos de un mercado deprimido que no alcanzó a absorber la magnitud de dicha producción, debido a la caída de las economías de las naciones industrializadas. De ahí la decisión de la OPEP de tomar medidas reductivas en la producción de sus países miembros; se fijó una producción anual de 16.6 millones de barriles diarios para 1986, la cual se mantuvo hasta diciembre del mismo año.

Pese al aumento del volumen de producción y de exportaciones, se frenó el 'síndrome petrolero' de los 2 años anteriores, en los cuales '(...) las cuantiosas divisas generadas por las ventas de crudo proporcionaron: a) una ampliación

fenomenal del gasto público y asociado a él; b) el sostenimiento de las mayores tasas de expansión económica en un mundo en recesión cada vez más aguda; c) el considerable crecimiento de la cuenta de importaciones de bienes y servicios para resolver los estrangulamientos de la infraestructura y del aparato productivo, abastecer la demanda de alimentos básicos (y también suntuarios) y satisfacer las necesidades que imponía el propio desarrollo petrolero y, finalmente, d) la defensa de la libertad cambiaria y de la paridad del peso.\*

Por otro lado, la industria siderúrgica, rama básica de la industria nacional en tanto la satisface de acero (insumo indispensable para el desarrollo económico) se encuentra controlada por Sidermex -organismo creado en 1978- éste coordina las plantas siderúrgicas parastatales. Entre las principales instalaciones que controla se encuentran: Altos Hornos de México, la División AHMSA, la División Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas. Opera siderúrgicas integradas, es decir, aquellas cuyas actividades van desde la extracción de las materias primas (entre otras hierro y carbón) hasta la transformación en productos terminados. Cuenta con yacimientos de hierro y de carbón, energético este último primordial para su funcionamiento.

Los años anteriores a la creación de Sidermex, la industria siderúrgica creció rápidamente, su producción alcanzó un volumen considerable, a excepción de 1975 en que su producción descendió 0.4%. Algunas de las causas fueron: el insuficiente suministro de gas para las plantas de Puebla y Veracruz y problemas laborales que llevaron a la huelga a la Compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey. La producción de aluminio descendió un 3% por el insuficiente suministro de energía eléctrica. Para 1980 la producción fue alta, pero inferior a la alcanzada el bienio anterior. Ese año se inició la construcción de la segunda etapa de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas, la cual se diseñó para funcionar con gas como combustible, la producción siderúrgica no fue suficiente para satisfacer el mercado interno. Para 1985-1986, la producción nacional de acero se recuperó, manteniéndose a un promedio de 7.4 millones de toneladas de acero líquido. Dicha recuperación finalizó al año siguiente, cuando la producción cayó, no sólo la de acero sino la siderúrgica en general.

La industria manufacturera ha representado alrededor del 23% de la producción nacional. A mediados de los setentas atravesó por una situación inversa a la petrolera. La reducción de las exportaciones textiles y la caída del poder de compra de los salarios desaceleraron el incremento de la misma, su tasa anual

de crecimiento durante el bienio 1972-1973 fue del 8.6%; para 1975 fue sólo de un 4.2%, para el bienio de 1978-1979 fue de 9% y para 1980 de un 5.6%. Tras cuatro años de crecimiento sostenido, la industria manufacturera decayó en 1982 un 3.4%, debido a la reducción de las importaciones, los cuales son indispensables para su funcionamiento, la causa de la caída de aquellas fue la devaluación de la moneda. En los años posteriores la industria manufacturera se vigorizó, cayendo nuevamente en 1986 un 5%, debido a la reducción de la demanda interna, y al descenso de la inversión.

La producción de bienes de consumo duraderos<sup>AA</sup> y bienes de capital creció a tasas elevadas del 12.7% y 12.9% respectivamente. La producción de bienes intermedios se redujo en 3 puntos respecto a 1979, año en el que creció un 0%. El incremento de la producción de bienes de consumo no duradero fue similar al de la población -los alimentos, bebidas y tabacos fueron los de mayor incremento.

Para 1980 la producción de bienes de capital ascendió menos que durante los años precedentes; de éstos las ramas de mayor crecimiento fueron las de bienes de metal, maquinaria agrícola y tractores. Ese año se tomó la decisión de no ingresar al GATT, esta medida obedeció a la política industrial que imperó en el país desde la segunda guerra mundial, la base de esta política fue promover e impulsar al máximo la industrialización del país para lo cual el proteccionismo que imperó en todo el periodo, se reforzó al evitar el ingreso al GATT. Pese a esa política, el comercio exterior se fue liberando aunque de manera suave, la barrera se fue reduciendo a sólo un aumento en los aranceles.

Tras el dinamismo que vivió la producción de bienes de capital en 1984-1985, siguió un decremento del 13% en 1986; los bienes de consumo duradero tuvieron la misma suerte, tan sólo

---

<sup>A</sup> En 1981 la relación peso-dólar fue de 26.20, para 1982 se disparó a 96.50 pesos por dólar.

---

<sup>AA</sup> Cuyo soporte fueron los artículos de línea blanca. Los artículos electrónicos tuvieron menor peso, sufrieron una baja considerable debido al mayor ingreso de los importados.



la industria automotriz descendió un 28%; los bienes de consumo no duradero (alimentos, bebidas, vestido) bajaron sólo 1%; los bienes intermedios lo hicieron un 5%, los más afectados fueron el plástico, papel, madera y químicos (datos de CEPAL. Acontecimientos..., 1987).

El ingreso de México al GATT en septiembre de 1986 afectó a la industria en general, la rama manufacturera decayó debido a la liberación gradual del comercio. La fuerte devaluación de la moneda ese año compensó dicha apertura al frenar un tanto la adquisición de bienes foráneos. Quienes se vieron beneficiadas con esta medida fueron las empresas transnacionales con filiales en México.

### 3.2.2.3 Sector Servicios Básicos

El sector servicios básicos pese a ser el menor generador de ingresos, tiene una importancia de primer orden, ya que de su evolución depende el desarrollo de las actividades productivas, pues conforma la infraestructura indispensable para la puesta en marcha de las actividades industriales, agropecuarias e inclusive del desarrollo de servicios tales como el turismo. Este sector concentra servicios básicos para la actividad económica tales como: servicio eléctrico, servicio de agua potable, comunicaciones y transportes. Por tanto, aunque su aporte en dólares no sea elevado -de hecho es el que exhibe menor monto monetario- su importancia es de primer orden ya que funciona como insumo de otras actividades. Para 1950 su producción fue sólo de 700 millones de dólares, esta suma representó el 5.4% del producto total, el ritmo anual promedio de crecimiento durante el quinquenio 1950-1955 fue de 10%, tasa muy superior a la del resto de los sectores, ésta se repitió en el quinquenio de 1965-1970, y fue equiparable a la del producto industrial.

La participación porcentual del sector servicios básicos dentro del cien por ciento del producto nacional fue mayor en las décadas siguientes, del 5.4% que aportó en 1950, llegó a un 9% en 1985. Las tasas anuales promedio de crecimiento fueron del 10% para los dos periodos que corrieron de 1950 a 1955 y de 1965 a 1970; la mayor tasa registrada se dió entre 1970 y 1975 (14.9%), este alto crecimiento se explica debido a que esos años fueron de gran productividad industrial, motivo por el cual la demanda de energía eléctrica y demás servicios básicos se incrementó. El crecimiento para el periodo 1975-1980 fue del 12.8%, pese al descenso de la productividad en el año de 1975, la tasa no

---

A Ese año la paridad peso-dólar llegó a 550 pesos por dólar.

decreció debido al bienestar del trienio 1979-1981. El crecimiento promedio para los años 1980-1985 cayó hasta un 2% (en el inciso anterior mencionamos el desarrollo que tuvo la industria en esos años). Teniendo en cuenta que el sector industrial es de los más consumidores de electricidad, y que este rubro es cuantitativamente importante dentro del sector servicios básicos, es comprensible que en los momentos de crecimiento industrial este último lo haga también. Así mismo la depresión que sufrió la economía mexicana desde 1982 se reflejó en el menor crecimiento del sector servicios básicos.

En cuanto a los servicios de transporte, han aumentado considerablemente en los últimos años debido a la creciente actividad comercial externa de México, pese a ello la infraestructura del transporte continúa siendo insuficiente. Algunos sectores (como el petrolero) han tenido que erogar divisas cuantiosas por pago de este servicio al exterior, siendo que dicho monto debería beneficiar al sector interno. Durante 1980 el 90% del comercio exterior se realizó a través de medios marítimos, de los cuales sólo el 10% fue nacional.

El comercio petrolero, se ha realizado a través de ductos, medios ferroviarios, carreteros y marítimos. En 1986 PEMEX utilizó 500 embarcaciones de las cuales le pertenecían el 52%, el 41.1% restante era arrendado en su mayoría a empresas extranjeras. Para salvar esta situación, PEMEX formuló el Programa de Fortalecimiento y Mexicanaización de la Flota Petrolera, apoyado en los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo, que postula el fortalecimiento de la marina mercante nacional. El monto de dicho Programa ascendía a 350 mil millones de pesos. Una de las medidas previas al mismo fue la compra de dos buque tanques de 39,500 TPM de fabricación española.

El transporte ferroviario continúa siendo insuficiente pese a las fuertes inversiones realizadas para su ampliación (en 1980 éstas ascendieron a 18,000 millones de pesos), debido en gran parte a la mala administración y al mal uso de sus instalaciones, el resultado ha sido un servicio ineficiente.

En cuanto a la infraestructura terrestre, la red carretera no se ha ampliado lo suficiente. En los últimos años el presupuesto ha servido básicamente para conservación, y sólo un pequeño porcentaje se ha destinado a la ampliación de la misma. Las zonas rurales tradicionalmente han sido las más abandonadas, presentan un alto déficit de comunicaciones. El panorama urbano, pese a haber recibido mayor atención no se encuentra mucho mejor, el crecimiento del transporte terrestre ha sido moderado. Pese a la ampliación continua del tran subterráneo de la Ciudad de México, los problemas de transporte de la misma están lejos de ser resueltos, y se perfilan ya como uno de los más graves.

### 3.2.2.4 Sector Otros Servicios

El sector otros servicios, si bien no es un sector productivo, ya que engloba actividades que no generan valor agregado tales como: servicios financieros, comerciales, bienes inmuebles, turismo, servicios comunales y personales; ha sido el sector que más ingresos ha generado. A lo largo de las últimas cuatro décadas, su participación dentro del producto nacional ha sido aproximadamente del 50%. Su monto para 1950 fue de 7,300 millones de dólares, suma que se elevó en 1960 a 44,661 millones de dólares, a una tasa de crecimiento promedio del 7%. Para 1985 al igual que el resto de los sectores productivos y de la economía en general su ritmo de crecimiento cayó considerablemente, ese año se elevó un ínfimo 1.3%. La tendencia que describe el desarrollo del sector servicios es paralela a la del resto de los sectores productivos, su descenso a partir de 1980 es notorio, de tal forma, su producción para 1985 apenas alcanzó los 47,644 millones de dólares, es decir un incremento de menos de 3,000 millones en cinco años, siendo que en el quinquenio anterior éste incremento fue de aproximadamente 9,000 millones de dólares. Para 1986 el conjunto de servicios se redujo un 3%, debido en parte al decremento de la actividad comercial (la cual se redujo casi 6%) ésto obedeció al descenso del poder de compra de los salarios. Los servicios turísticos tales como hoteles y restaurantes descendieron un 3%. Los servicios financieros lo hicieron un 1%, debido a la menor intermediación financiera de la banca.

### 3.2.3 Endeudamiento externo

El endeudamiento externo del país en los últimos 6 años se ha incrementado a un ritmo exorbitante, ésto puede apreciarse en el cuadro C.44 que exhibe el monto de la deuda en millones de dólares y en tasas anuales de crecimiento.

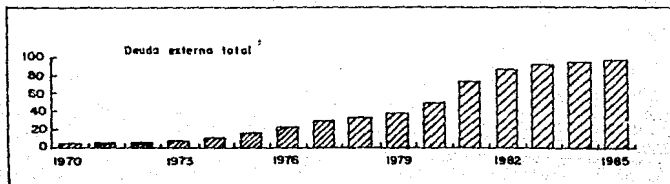
Cuadro C.44 Monto de la deuda externa total  
México

Año	Monto Millones de dólares	Crecimiento Porcentajes
1975	29 898	
1977	29 894	0.0
1978	33 946	13.5
1979	39 685	16.9
1980	49 349	24.3
1981	72 007	45.9
1982	81 350	13.0
1983	93 800	15.3
1984	96 700	3.1
1985	97 800	1.1
1986	100 000	2.2

Fuente: Datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y del Banco Nacional de México.

El enorme crecimiento de la deuda externa de México, en el trienio 1981-1983 resulta —a primera vista— inverosímil, (ver gráfica G.63) debido al auge que tuvieron para estos años las exportaciones petroleras (ver cuadro C.45) Los ingresos por tal concepto fueron cuantiosos, de tal forma, resulta incomprensible esta situación de endeudamiento.

Gráfica G.63 Endeudamiento total externo  
(Miles de millones de dólares)



G.63 (CEPAL. Sobre informes oficiales).

Nótese que en sólo 6 años el monto de la deuda se duplicó. En 1980 el país debía al exterior 49,349 millones de dólares, para 1986 la deuda ascendió a 100 000 millones de dólares; si tomamos en cuenta que a partir de 1984 el crecimiento de la misma fue mínimo, alrededor del 2% promedio anual para el lapso de los tres años, se concluye que en sólo tres años (de 1980 a 1983) la deuda creció a un promedio anual del 28%. Veámos el citado cuadro C.45 en el cual observamos el monto total de exportaciones de bienes (no incluye servicios) y el porcentaje que aportó el petróleo esos años.

Cuadro C.45 Participación del petróleo en la exportaciones de bienes(1)  
(En millones de dólares)

Año	Total de Bienes FOB	Petróleo	Composición (porcentajes)
1970	1429	37	2.6
1975	2859	435	15.2
1977	4604	1029	22.3
1978	6312	1799	28.5
1979	9286	3861	41.6
1980	16151	10306 (2)	63.8
1981	19837	14440	72.8
1982	21270	16361	76.9
1984	24196	16441 (2)	67.9
1985	21664	14660 (2)	67.7
1986	16031	6220 (2)	38.8

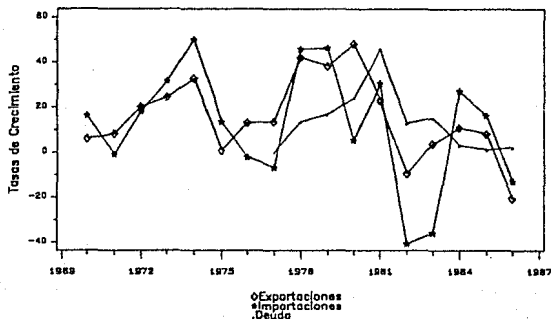
(1) no incluye aguila

(2) incluye pequeñas cantidades de gas.

Fuente: datos de Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Banco de México y PEMEX. Citados por CEPAL. Estudio económico de América Latina y el Caribe. 1975, 1980, 1985.

En el cuadro anterior se observa que en 1980 el 63.8% de las exportaciones totales de bienes fueron petroleras; para 1982 este porcentaje se elevó al 76.9%, (porcentaje sin precedentes). Los porcentajes de la participación petrolera dentro del total de bienes y servicios son igualmente altos, en 1981 el petróleo participó con un 50%; para 1982 éste ocupó el 62.5% del total de bienes y servicios exportados. Un punto a tomar en cuenta es que 1982 fue el primer año en que se registró una tasa negativa en las exportaciones, ver gráfica G.64.

### G.64 Exportaciones, Importaciones y Deuda Externa



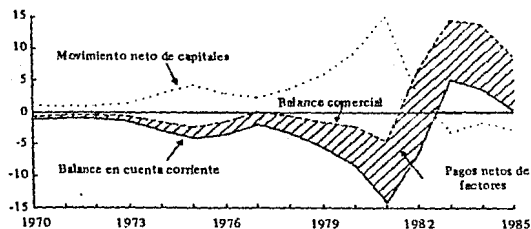
Gráfica G.64 (Sobre cifras de CEPAL).

En la gráfica anterior se representan las tasas de crecimiento de las exportaciones, las importaciones y de la deuda, nótese que en 1981 la deuda externa presentó un incremento del 45%, mientras las exportaciones lo hicieron un 23.1%, ambas tasas son elevadas; por otro lado, la tasa de crecimiento de las importaciones fue mayor que la de las exportaciones, alcanzando un 30.6%, lo cual significó un déficit de 4,638 millones de dólares. Este elevado déficit fue equiparable a la entrada neta de capitales del año siguiente, cuyo monto fue de 4,800 millones de dólares, la cual resultó insuficiente para mantener el nivel de las reservas.

La tasa de crecimiento de la deuda externa se redujo en 1982 respecto al elevado incremento de los 2 años anteriores, sin embargo el 13% de ese año no puede considerarse despreciable, aunque sí marcó el punto de inflexión. Las exportaciones totales de bienes y servicios se desplomaron un 9.4% (ver nuevamente la G.64) uno de los motivos de tan estrepitosa caída fue la baja en el precio del crudo. A finales de 1981 el petróleo tipo maya se cotizó en el mercado internacional a 28.50 dólares por barril, a fines de 1982 había caído a 25.10 dólares; el crudo tipo itemo pasó de 35 dólares a 28.37, ésta caída de precios significó una reducción de 3,700 millones de dólares en la captación por venta

de petróleo de ese año. Pese a la caída de las exportaciones no se presentó déficit en la balanza comercial debido a la enorme reducción del 40.8% de las importaciones, esta medida logró cierta mejoría en el déficit de la cuenta corriente (en 1981 el déficit fue de 14,075 millones de dólares y en 1982 descendió a 6,416 millones), -ver gráfica G.65- lo que no impidió que las reservas internacionales se redujeran por primera vez desde 1977, pese a la entrada neta de capitales de 4 800 millones de dólares. Esta reducción de las importaciones afectó a la industria que a su vez redujo su tasa de crecimiento, debido a la reducción de bienes de capital e insumos indispensables también para su funcionamiento.

Gráfica G.65 Aspectos financieros de México.  
(Miles de millones de dólares)



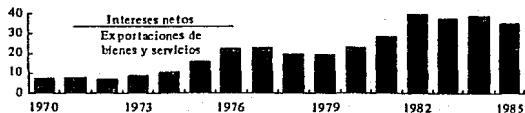
G.65 Fuente: CEPAL. Estudio Econ..., 1985.

De lo anterior se deduce que la política de endeudamiento se ciembró en 1982, poniéndose en crisis el modelo de crecimiento imperante, basado en los recursos petroleros y procedentes del avanzado proceso de endeudamiento externo. Este crecimiento se sustentó en cientos tan endeblas como la incertidumbre en cuanto a demanda y precios de hidrocarburos. Por otro lado, éste funcionó como aval frente a un proceso acelerado de endeudamiento que se continuó autoreproduciendo, a través de nuevas contrataciones de capital externo para cubrir los pasivos vencidos.

El constante pago del servicio de la deuda fue absorbiendo mayores porcentajes del producto total generado en el país, gran parte de los recursos captados por las exportaciones petroleras marcharon al exterior con el consecuente empobrecimiento de las reservas del país -vease la gráfica G.66- El gobierno en un

empeño de puntual deudor inició una política de austeridad, con el consecuente descenso de inversión tanto en el sector productivo como en el sector público.

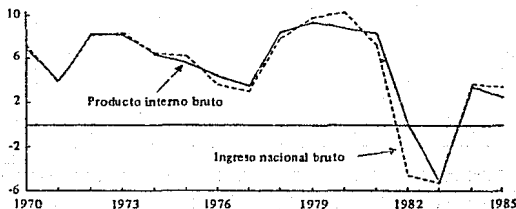
G.66 Intereses Netos Sobre Exportaciones de Bienes y Servicios (Porcentajes)



Gráfica G.66 Fuente. Op. cit.

La desesperanza del gobierno por cubrir el pago de su deuda lo llevó a aumentar la tributación, suspender subsidios al sector industrial y social, liquidar empresas paraestatales como medio de captación de recursos. Todo esto ocasionó un proceso inflacionario, una estrepitosa caída en el producto interno bruto, así como en el ingreso nacional bruto (ver gráfica G.67).

Gráfica G.67 Producto e Ingreso Nacional Bruto en México. (Tasas de crecimiento)



G.67 Fuente. Op. cit.



Las negociaciones con el Fondo Monetario Internacional han servido para acatar las normas condicionantes de política interior que éste dicta, con lo cual la autonomía de la nación ha quedado empeñada en aras de obtener recursos frescos, que lejos de inyectarse a la economía, sirven para reproducir la estructura gastada de endeudamiento.

Si bien en 1985, con Silva Herzog en la Secretaría de Hacienda se contempló la posibilidad de suspender el servicio de la deuda como lo había hecho Brasil, el cual utilizó sus recursos para reactivar su economía. Con la súbita renuncia del secretario de Hacienda terminó esa posibilidad, así México recibió la felicitación del FMI como puntual y ejemplar deudor.

Este panorama de endeudamiento, aunque se ha reducido desde 1982 debido a la decisión de los acreedores internacionales de no otorgar más créditos frescos a América Latina, está frenando el crecimiento nacional; la tasa de incremento del P.I.B en lo que va del presente año ha sido de un insuficiente 2%, inferior incluso a la tasa de crecimiento poblacional, por tanto de continuar cumpliendo con el servicio de la deuda, la economía permanecerá en la actual recesión iniciada en 1982. Muy atrás quedaron los años 1978-81 de bonanza económica, el espejismo petrolero terminó y sólo quedaron las lacras de una pésima administración.

#### 3.2.4 Sector Externo

En 1975 decayó el alto incremento de las exportaciones iniciado en 1971, el valor de éstas se venía incrementando a tasas elevadas de 24.6% y 32.9% en el bienio 1973-1974, en 1975 descendió a un 0.94%, el motivo fue la depresión de las economías industrializadas, ver gráfica G.64 referente a las tasas de incremento de las exportaciones, en ella se aprecia perfectamente la caída de las mismas en 1975, así como la recuperación gradual al año siguiente, hasta alcanzar su punto máximo en 1980, año en el cual el crecimiento de las exportaciones alcanzó el 49% (basadas en los hidrocarburos), véase también cuadro C.45, el cual ofrece una retrospectiva del avance petrolero.

En cuanto al movimiento de las importaciones, (ver la citada gráfica G.64) tenemos el siguiente panorama: un fuerte ascenso iniciado en 1971 las llevó a duplicar su monto en sólo tres años, ya que para 1974 las importaciones se situaron en 7,601 millones de dólares; al año siguiente, y a consecuencia de la caída de las exportaciones el monto de bienes comprados al exterior se frenó, descendiendo de un 50% (tasa anual de 1973) a un 13.5%; para 1976 no sólo se detuvo el crecimiento de las mismas, sino se llegó a

un decremento de -3.3%.

Insistimos en una visión minuciosa de la gráfica G.64 debido a su elocuencia ya que contiene tanto el movimiento de la exportaciones como el de las importaciones y permite percibir su estrecha interrelación; por otro lado, muestra el movimiento que ha registrado el proceso de endeudamiento del país, todo en tasas anuales de crecimiento.

## Conclusiones

Del panorama económico expuesto podemos concluir que:

- De continuar con el pago del servicio de la deuda externa, el crecimiento del país será mínimo, podría recuperarse un tanto siempre y cuando se realicen negociaciones laxas, de lo contrario se corre el riesgo de un decrecimiento.

- Qué, mientras el crecimiento de la producción continúe abatido, la inversión en todas las áreas permanecerá deprimida, por tanto las inversiones en ampliación de infraestructura, aún en las áreas prioritarias como son la eléctrica y energética en general se verán seriamente afectadas.

-Qué, a juzgar por la tendencia histórica del desarrollo de la infraestructura del país basado en recursos externos, la ampliación actual de la misma se realizará forzosamente con créditos externos, con el consecuente incremento del saldo de la deuda.

-Qué, a juzgar por las tendencias del material gráfico exhibido, la economía nacional parece presentar una mejoría, no tanto por sus índices de crecimiento, cuanto por un freno a la tendencia negativa que éstos tuvieron a principios de los ochentas, lo cual no implica una mejoría social, ya que el país crecerá a tasas mínimas, nos atrevemos a decir que no mayores a un 2%.

-Qué deberá buscarse otra fuente de ingresos externos, las exportaciones petroleras no podrán, ni deberán incrementarse a riesgo de la pronta liquidación de las reservas de hidrocarburos del país.

-Que, el carácter monoexportador que adquirió el país desde 1977 le ha acarreado graves problemas financieros, en tanto se solicitó un crédito externo excesivo en maquinaria y equipo extractivo, que no pudo cubrirse, debido a la caída de los

precios del petróleo y a la mala administración de la empresa.

### 3.3 Reservas energéticas de México

En la clasificación de países según sus recursos energéticos realizada por el Banco Mundial, México se encuentra en el grupo de exportadores moderados de petróleo, dentro del cual coloca también a Venezuela.

Los recursos petroleros con que cuenta el país son cuantiosos, pero el uso extensivo tanto interno como externo que se ha venido haciendo de los mismos hace preveer un agotamiento a mediano plazo. Si bien ésta no es la única fuente energética, si ha sido y sigue siendo la más explotada.

La riqueza y diversidad de las reservas de energía con que cuenta el país es amplia, presentamos a manera introductoria la estructura porcentual, para pasar posteriormente al análisis del monto, producción y cálculos de duración de las mismas.

#### 46 Estructura Porcentual de las Reservas Energéticas en México

Recursos	Porcentajes
Petróleo	57.6
Hidroeléctricidad	16.6
Gas Natural	15.1
Carbón Mineral	9.6
Uranio	1.1
Total	100.0

Etc. OLABE. Programa...

El potencial hidroeléctrico es también considerable, asciende a 1 014 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep), es decir, un 16.6% del total de energía disponible a la fecha.

Las reservas de gas natural son altas, alcanzan 1 644.0 millones de Teps, apenas 170 mil teps inferiores a las reservas hidroeléctricas.

El carbón contenido en los yacimientos nacionales, coloca al país dentro del grupo de naciones ricas en este recurso, representa casi un 10% de la energía total asegurada del país.

Finalmente, las reservas de uranio conocidas a la fecha suman 117 millones de teps, éstas dan al país la posibilidad de generar una cantidad de energía eléctrica considerable a través de la fisión del mismo.

México posee un monto total energético elevado (10 907.5 millones de teps) muy superior al resto de los países del área, entre los cuales encontramos los siguientes:

Cuadro C.47 Reservas Totales de Energía  
(Millones de TEPS)

País	Monto
México	10 907.5
Venezuela	6 592.0
Perú	4 594.0
Ecuador	2 114.0

Fuente: Op. Cit.

Nótese que los países citados son todos exportadores de petróleo, sus reservas de energía son mayores de las que encierra el resto de los países del área, a excepción de Brasil, cuyo monto duplica el de México y es básicamente de origen hidroeléctrico.

Es conveniente ubicar la contribución de México en el contexto energético latinoamericano, su participación es la siguiente:

**Cuadro C.48 Configuración Energética de México  
(Respecto de América Latina)**

Fuente Energética	Porcentajes
Petróleo	63.3
Hidroelectricidad	4.0
Gas Natural	40.3
Carbón	31.6
Uranio	7.9

Fte. Op. Cit.

Como se observa en el cuadro anterior México posee el 63.3% del petróleo contenido en los yacimientos de América Latina, es el país que cuenta con mayores recursos, le sigue Venezuela que posee el 25.8% del petróleo total. Ambos países concentran el 89.1% de los recursos petrolíferos latinoamericanos.

El porcentaje de reservas de gas natural es también muy alto, 40% del total del área; de tal forma, México concentra el mayor volumen de hidrocarburos de toda la región.

Las reservas de carbón, equivalen a 1 049.0 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo que significa un 9.6% del carbón total de América Latina.

El uranio contenido en el territorio nacional representa el 8% de las reservas totales latinoamericanas, Brasil posee el 70% y Argentina el 22%. Estos son los únicos tres países en los cuales se han reportado existencias comprobadas del mismo.

Cuadro C.49 Monto de las Reservas Energéticas, 1980  
(Millones de Teps)

Fuente	México Monto	América Latina Monto
Petróleo	6 283.2	9 923.2
Hidroelectricidad <sup>A</sup>	1 811.0	44 362.0
Gas Natural	1 643.8	4 072.7
Carbón	1 049.7	3 334.4
Uranio	116.8	1 475.0
Hidrocarburos <sup>B</sup>	0.5	108.8
Total	10 908.0	63 576.1

A Potencial Hidroeléctrico

B No Convencionales.

Fte. OLADE. Programa...p.146.

México cuenta con el 17% de las reservas de energía de Latinoamérica. Ahora bien, ¿cuál es la duración estimada para cada una de sus fuentes de energía?

### 3.3.1 Reservas de petróleo

La duración estimada para las reservas de petróleo, tomando como base la producción de 1983 (último año del cual OLADE proporciona datos) que fue de 148,800 millones de teps<sup>1</sup> (147.618 billones de kilocalorías (citando los balances de SEMIP), y tomando las reservas de crudo probadas para ese año (5 858.0 millones de toneladas), sería de 39 años, es decir, el año 2022 vería el fin de dichas reservas. Si extendemos dicha estimación hasta 1987 con los datos de producción publicados por SEMIP para los años 1984-1987, considerando que ésta se mantenga al nivel de la de 1987 (135 millones de teps), tendríamos que para el año 2023 las reservas de crudo se habrán agotado.

Si atendemos las estimaciones de otras fuentes y ampliamos el cálculo al renglón hidrocarburos (petróleo y gas) las cifras anteriores variarían. La estimación que realizó Viqueira en 1982<sup>2</sup> en base a un monto de reservas probadas de 67,830 millones de barriles (a marzo de 1981) correspondientes a 9,690 millones

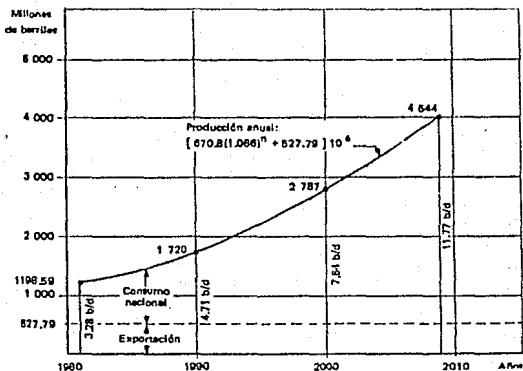
de teps, con una exportación anual de 527.79 millones de barriles (75.4 millones de teps) y un consumo interno de 670.80 (95.6 Millones de teps), le resultó un consumo total anual de 1,198.5 millones de barriles (171.22 millones de teps), con esos valores realiza la siguiente ecuación, en millones de barriles:

$$67 \ 830 = 527.79 \times n + 670.8 \left( (1.066)^n - 1 \right) / \ln \ 1.066 \ ]$$

En donde n = 28 años

Por tanto Viqueira concluyó que: 1981 + 28 años = 2009. Para el año 2009 las reservas probadas de hidrocarburos se agotarían. Presentamos la gráfica que reproduce el cálculo anterior para mayor claridad.

G.68 Duración teórica de las reservas de hidrocarburos



Gráfica G.68 Fuente: Viqueira, Op. cit. p.95.

A Viqueira, Jacinto. Los Energéticos, el petróleo... y nuestro futuro. México, 1982.



Para diciembre de 1979 PEMEX publicó en sus Memorias de Labores el monto de las reservas de hidrocarburos, las cifras fueron:

Cuadro C.50 Reservas de Hidrocarburos en México

Fuente	millones de barriles	millones de teps
Crudo	30 616	4 373.7
Líquidos de gas	2 944	420.5
Gas seco eq. a crudo	12 243	1 749.0
Total	45 803	6 543.2

Fuente: PEMEX. Memoria de Labores, 1979.

Finalmente, los datos que proporciona OLADE (1980) son: reservas probadas de hidrocarburos por 7 927.0 millones de teps, es decir 1 384 millones más de lo declarado por PEMEX en 1979, en cuyas Memorias declaró una producción anual de 784.79 millones de barriles.

590.31 = consumo interno + pérdidas 194.48  
 = exportaciones de crudo 784.79 = producción nacional (equivalente a 112.112 millones de teps)

OLADE declaró en el Balance energético de 1979 una producción de hidrocarburos de 113.087 millones de teps, una diferencia de apenas 974 mil Teps respecto a las cifras de PEMEX.

Ahora bien, si las reservas probadas de petróleo son de 6 283.2 millones de teps (PEMEX diciembre, 1979) y la producción ha sido la que marca el cuadro C.51 tendremos qué:

Cuadro C.5] Producción de Petróleo en México  
(En Millones de Teps)

Año	Producción	Reservas
1980	109.166	6 175.034
1981	129.006	6 046.028
1982	148.665	5 897.363
1983	148.800	5 748.560
1984	140.785	5 607.778
1985	157.278	5 450.500
1986	135.059	5 315.441
1987	142.106	5 173.225

Fuente: 1980-83 OLADE. Balances Nacionales de Energía;  
1984-1987. SEM(P). Balance Nacional de Energía.

Si bien existe cierta diferencia entre los cálculos de cada una de las fuentes, esto no modifica mayormente el panorama a mediano plazo. La urgencia por reducir el consumo de petróleo es el denominador común de cualquiera de las estimaciones anteriores, ya que, sea cual sea el año de agotamiento de las reservas probadas (2009, 2020 ó 2023) lo prioritario es diversificar las fuentes de energía.

La cuestión urgente es encontrar el equilibrio entre los sustitutos energéticos del petróleo, los cuales pueden ser la hidroenergía o el uranio, el monto de reservas de ambas es elevado. Veámos cuál es el panorama energético total del país .

### 3.3.2 Potencial hidroenergético

En 1979 la Comisión Federal de Electricidad publicó el siguiente reporte acerca de las reservas hidroeléctricas:

C.52 Potencial Hidroeléctrico de México, 1979

Plantas hidroeléctricas	Energía (GWh/Año) %	Factor de Planta %	Potencia (MW) %
En Operación	19 010 11.0	39.0	4 700 11.0
En Construcción	5 580 3.0	38.0	2 400 6.0
En Estudio	147 276 86.0		33 625 83.0
Total	171 866 100.0		40 725 100.0

\* Considerando la primera y segunda etapa de Chicocacán.  
Etc. CFE. Estudio del Potencial Hidroeléctrico Nacional.

Siete años después, en diciembre de 1986 la Asociación Mexicana de Hidráulica presentó el siguiente estado del potencial hidroeléctrico nacional:

C.53 Potencial Hidroeléctrico por nivel de estudio, 1976

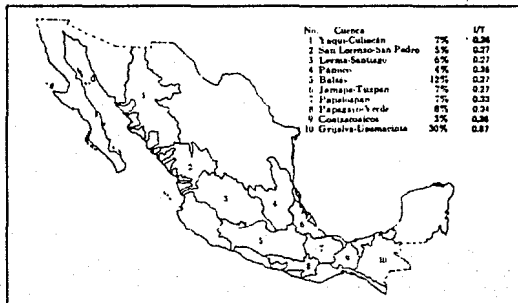
Plantas Hidroeléctricas	No. de Proyectos	GWh	Porcentajes
En Operación	40	22 604	13.9
En Construcción	8	7 162	4.4
En Diseño	2	2 388	1.8
Aprovechado o en proceso de serlo	50	32 734	20.1
En Factibilidad	7	5 911	3.6
En Prefactibilidad	26	18 743	11.5
En Identificación y Evaluación	446	105 433	64.8
En Etapa de Estudio	531	136 107	79.9
TOTAL	581	162 071	100.0

Etc. Asociación Nacional de Hidráulica. Moven Congreso Nacional de Hidráulica, México, Nov 1986.

En siete años el porcentaje del potencial hidroeléctrico en operación pasó del 11% al 13.9%, un incremento de apenas 2.9 puntos porcentuales, lo cual muestra el escaso desarrollo que se dió en esos años (1979-1986) a la hidroelectricidad. Este comportamiento fue opuesto al constante y rápido crecimiento que ésta mantuvo hasta 1972, a partir de entonces, la generación termoeléctrica fue sustituyendo a la hidroelectricidad. Para 1977 la participación de ésta última en la generación total de electricidad (ver gráfica 6.80 en la sección de electricidad) fue de sólo 39%.

Un hecho que puede justificar en parte el impulso que se dió durante los setentas a la energía eléctrica de origen térmico es la ubicación tan heterogénea de las fuentes hidráulicas. Como se aprecia en el mapa M.2 la zona noreste del país carece en absoluto de dicho potencial y la región noroeste cuenta con un porcentaje mínimo; el mayor potencial se encuentra en el sureste, en donde se localiza el 67% del total, ya que esa zona capta los sistemas Grijalva-Usumacinta, Balsas y Papaloapan, que són los ríos de mayores caudales. Por el contrario, el norte y la zona centro poseen sólo el 22% de dicho potencial. Esta distribución no corresponde a la distribución poblacional, que es mayoritaria en la zona centro y norte del país, por ende ambas son importantes zonas demandantes de fluido eléctrico.

M.2 Distribución espacial del potencial hidroeléctrico identificado



Fuente: CFE. Tomado de Castillo y U. Los ener..., p.106.

Otro aspecto que frenó el desarrollo hidroeléctrico fue el alto costo que representa la instalación de este tipo de centrales. Es más económica y rápida la instalación de centrales termoeléctricas. Este fue el razonamiento imperante en los años setentas, durante los cuales el consumo eléctrico se incrementó a una tasa anual del 10%, éste alto incremento fue impulsado por el desarrollo industrial imperante en México.

Si ubicamos el estado del potencial hidroeléctrico nacional dentro del contexto latinoamericano, encontramos un aprovechamiento de dicha potencia del 20.6%, el promedio de aprovechamiento latinoamericano es de apenas 7.16%, por tanto, México hace un mayor uso de su potencial. Pese a ello no es un país rico en este recurso, a manera comparativa citamos las cifras de algunos de los países con mayores potenciales en el mundo.

Cuadro (1.54) Potencial Hidroeléctrico de México

País	Energía Media Anual GWh
China	1'320,000
URSS	1'095,000
EE.UU	701,000
Brasil	520,000
Colombia	300,000
México	172,000

Fuente: Inchaustegui. Op. Cit.

Del cuadro anterior se observa que Brasil y Colombia poseen un potencial superior al de México, ni que decir de Estados Unidos y mucho menos de la U.R.S.S, veamos el cuadro siguiente:

Cuadro C.55 Potencial de Algunas Fuentes Hidráulicas

Río	Q Medio Anual M <sup>3</sup> / seg.(a)	Potencial teórico Bruto GWh (b)
Mississippi	17 300	620 000
Grijalva-Usumacinta	3 500	80 000
Todos los mexicanos	13 000	500 000

(a) en la desembocadura.

(b) considerando una carga promedio de 500 m  
En el caso de México se tiene una carga promedio de 535 m.  
Etc. Op. cit.

Es difícil calcular con precisión el año de uso pleno o agotamiento de dicho potencial. Uso pleno no significa agotamiento de la energía captada de los ríos. Esta puede seguir aprovechándose en la generación de electricidad, el término agotamiento del potencial se refiere a que una vez represado el 100% de los caudales que conforman dicho potencial, no existirá más excedente disponible de ser aprovechado; por tanto, la capacidad hidroeléctrica instalada no podrá crecer, llegará un momento (cuando se encuentren en explotación todos los ríos dignos de serlo) en que el monto de esta energía se congelará. Para mayor claridad podríamos decir que para este tipo de energético se utiliza el término potencial y no reservas como en otros energéticos. Ahora bien, debe considerarse que casi una cuarta parte del mismo se encuentra ya en uso. Si tomamos la cifra que proporciona la Asociación Nacional de Hidráulica -reservas por un monto de 162,871 GWh-, de la cual se encuentran en uso 32,734 GWh notamos que un 20.1% ha sido ya aprovechado, el tiempo de agotamiento del restante 80% depende de un sin fin de factores.

Como se plasma en el cuadro C.53 sólo el 3.6% del potencial total se encuentra en una etapa de estudio de factibilidad, es decir éste sería el porcentaje pronto a sumarse al 20.1% en uso actual; el 11.5% se encuentra en una etapa de prefactibilidad, por tanto su puesta en marcha es a más largo plazo. Finalmente un elevado 64.8% está aún en una etapa de identificación y evaluación. El tiempo en que estos estudios se realicen es un tanto impredecible. Lo que podemos deducir (con todo el margen de error que esto conlleva) es que la tasa de crecimiento de la producción hidroeléctrica se podrá mantener en los próximos años en un 4.4%, ya que desde 1970 no ha presentado mayores variantes, se ha mantenido y consideramos que ésta pudiera continuarse en los años futuros.

### 3.3.3 Reservas de carbón:

Cuadro C-56 Reservas y Recursos de Carbón  
(Millones de TEP)

	PNUD 1978	ILAFI 1979	BIRE 1980	WEC 1980
RESERVAS	307.8	404.6	612.5	1 049.7
RECURSOS	2 851.8	3 813.6	2 232.7	

A Los recursos incluyen las reservas probadas, probables y las inferidas.

Fuentes: PNUI) 1978: Requerimientos Futuros de Fuentes no Convencionales de Energía en América Latina. Ins. de Economía Energética, Bariloche, Argentina.

ILAFI 1979: Instituto Latinoamericano del Hierro y del Acero, Panorama del Carbón Mineral en la Región. Siderurgia Latinoamericana 228, abril 1979, pp.26-33

BIRE 1980: Banco Mundial, La Energía en los Países en Desarrollo. Agosto 1980, 105 p.

WEC 1980: Op. cit.

OLADE aduce la diferencia existente entre las cifras que proporciona cada organismo, al desconocimiento de la región respecto de sus recursos carboníferos, lo cual es, a su vez resultado del escaso uso comercial que se hace del carbón, y acepta los datos que proporciona la WEC, los cuales son muy similares a los proporcionados por el Programa Nacional de Energía de México (1981). Según esta fuente nacional, las reservas probadas de carbón coqueable son de 1 500 millones de toneladas 'in situ' equivalentes a más de 1 000 millones de carbón todo usos.

Si tomamos por base la producción de carbón de 1980: 1.765 millones de tep, y el monto de reservas reportadas por OLADE: 1 049.700, la duración de las mismas sería de 594 años .

---

A 1 TEP = 1.5 TEC (Tonelas equivalentes de carbón). Por tanto, 1,500 millones de tees corresponden a 1,000 millones de teps.

### 3.3.4 Reservas geotérmicas

Respecto a la energía de origen geotérmico, México es el país de América Latina con mayor aprovechamiento de la misma, la zona de Centroamérica también posee este recurso. El Salvador y Nicaragua lo explotan y cuentan con una capacidad geotermoeléctrica instalada de 95 MW y 35 MW respectivamente, esta fuente eléctrica representa el 40% para El Salvador y el 20% para Nicaragua, de su generación eléctrica total. Por tanto, la capacidad actual instalada en América Latina es de 700 MW, de los cuales el 83.33% se encuentra en México. Países como Guatemala y Costa Rica están próximos a arrancar centrales eléctricas de este tipo.

Si bien la generación de electricidad no es el único uso que se puede dar al calor extraído de la tierra, ya que algunos países lo utilizan para calefacción. En regiones como México o Centroamérica con climas cálidos, la generación de electricidad es el mejor uso que se puede hacer de la misma.

En cuanto al monto de recursos geotérmicos con que cuenta México, la Comisión Federal de Electricidad ha reportado las siguientes cifras:

Cuadro C.57 Recursos Geotérmicos de México

Tipo	Monto
Recursos Probables	1,525 MW
Recursos Posibles	5,725 MW
Recursos Adicionales	1,075 MW



Cuadro C.58 Estado Actual de la Geotermoelectricidad en México

Campo	Capacidad Instalada	Capacidad Programada
Cerro Prieto	620 MW	110 MW
Los Azufres	30 MW	295 MW
Los Hornos		130 MW
La Primavera		10 MW
Total	650 MW	545 MW

Etc. Mercado Sergio. 'La Geoterma en América Latina' en Boletín bimestral IIE, ene.-feb/1987.

La capacidad geotermoelectrica instalada total es de 650 Megawatts y el aprovechamiento de esta fuente energética se remonta a 1973 con la puesta en marcha de la primera unidad de la central geotermoelectrica Cerro Prieto I en Baja California, con capacidad de 37.5 MW.

En 1982 se inició la explotación de una segunda zona geotermoelectrica en Los Azufres, Michoacán con cinco unidades cuya capacidad total fue de 25 MW. En agosto de 1988 se puso en marcha la unidad turbogeneradora 6, de 5 MW, con lo cual la potencia instalada de los Azufres alcanzó 30 MW. Se espera la puesta en marcha de 50 MW más en los próximos meses, con lo cual esa zona alcanzaría los 80 MW instalados. Hecho por demás favorable ya que esa zona no cuenta con hidroeléctricas ni posee hidrocarburos, motivo por el cual, el costo de producción de la electricidad es elevado.

Al campo geotermoelectrico de Baja California se le agregaron dos centrales más: Cerro Prieto II y III, con dos unidades cada una. Existen dos zonas más en desarrollo, Los Hornos con una potencia programada de 130 MW y La Primavera con 10 MW.

Los estudios actuales en el campo de la geoterma son intensos, la CFE mantiene contratos con el Instituto de Investigaciones Eléctricas, para la realización de ciertos proyectos de investigación de materiales y equipo, entre otras áreas.

La disponibilidad de sitios geotérmicos se ha basado en parámetros de capacidad tecnológica presente; en un futuro, las profundidades aprovechables podrían ser mayores, todo dependerá de la tecnología que se posea entonces.

### 3.3.5 Recursos uraníferos

Los recursos uraníferos de México no son abundantes, además existe gran diversidad en las cantidades que manejan los organismos internacionales que han realizado investigaciones al respecto. Crowson Phillip reportó como reservas disponibles a un costo aproximado de 80 dólares por kilogramo un total de 2 900 toneladas, lo cual representa el 0.1% de las reservas mundiales conocidas a la fecha.

Para Viqueira las reservas probadas de mineral de uranio corresponden a 6,123 toneladas de U3 O8 (óxido de uranio). Los principales yacimientos de mineral de uranio se localizan en Coahuila, Chihuahua, Tamaulipas y Nuevo León. La Comisión Federal de Electricidad reportó el monto de reservas conocidas de óxido de uranio en 14 500 toneladas, suficientes -dice- para el abastecimiento de los dos reactores de Laguna Verde a lo largo de toda su vida útil (aproximadamente 30 años) y para un tercero de igual capacidad durante 10 años (CFE. Del Fuego ..., p.58). La WEC reportó reservas por 8 300 toneladas de uranio (WEC, 1980) a un costo hasta de 80 dólares por kilogramo (116.8 millones de tep), y 2 400 toneladas a un costo entre 80 y 130 dólares por Kg. (33.8 millones de tepe). Las reservas razonablemente aseguradas 116.8 millones de tepe corresponden al 7.9% del total de reservas de latinoamericanas (1,475.0 millones de tepe); los recursos adicionales 33.8 millones corresponden al 1.7% del total también latinoamericano 1,998.7 millones de tepe.

El Uranium Resources, Production and Demand (UREC, 1983) reportó como reservas aseguradas un total de 8,000 toneladas de uranio, suficientes -dice- para abastecer una central nuclear eléctrica con capacidad de 1,000 MW durante toda su vida útil.

OLADE maneja la cifra de la WEC, que es coincidente con la del Uranium Resources. La seriedad de las investigaciones de ambos organismos internacionales nos hace tomar por válidos sus datos, por tal motivo el cálculo de duración que se realizará en el presente trabajo estará basado en dichas cifras. Este cálculo es por demás simple, si el Uranium Resources reportó que las reservas de uranio de México son suficientes para una central de 1,000 MW, y la capacidad que tienen los dos reactores de Laguna Verde es de 675 MW cada uno, las reservas uraníferas serían prácticamente suficientes para toda la vida de ambos reactores. Por tanto, la duración aproximada de las reservas de uranio

---

A Pudieran encontrarse nuevos yacimientos en otros estados, debido a que aún no se realiza una investigación geológica exhaustiva.

conocidas a la fecha, sería de 30 años (a partir de la puesta en marcha de ambos reactores) Esto es, la vida útil de ambas unidades. Esto sin tomar en cuenta, la producción de elementos radiactivos que dichas centrales generan, la cual haría que las reservas de uranio tuvieran una duración muy por arriba de los treinta años mencionados.

De todo lo anterior podemos concluir que el panorama energético de México resulta ser un tanto inquietante ya que la mayoría de las fuentes de energía tienden a su agotamiento en el transcurso de la primera década del siglo XXI, a excepción del carbón, el cual, no es el energético más óptimo debido a su alto contenido de contaminantes y a su bajo poder calorífico, esto último implica la movilización de grandes volúmenes para la obtención de pocas calorías.

Cuadro C.59 Duración Estimada de las Reservas Energéticas de México

Energético	Duración (años)	Año de Agotamiento
Hidrocarburos	23	2009
Hidroelectricidad	22	2010
Carbón	594	2382
Uranio	30	2014

^ No incluimos la geotermia por su escasa significación.

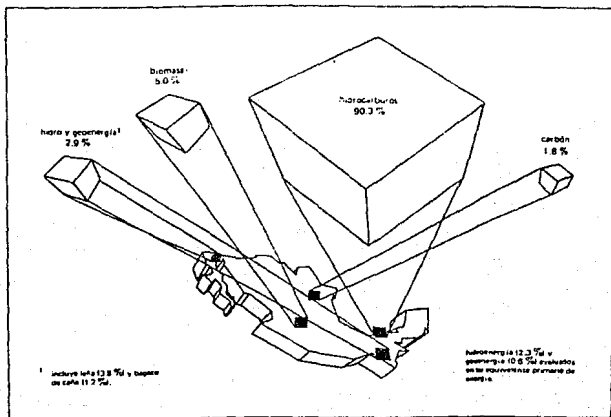
Exceptuando el carbón el año promedio de agotamiento de las reservas probadas de energía sería el año 2012. Hagámos ahora una retrospectiva de la explotación que se ha realizado de cada una de las fuentes energéticas, partiendo de 1970.

### 3.4 Producción de Energía

La producción total de energía en México se ha caracterizado por el predominio de los hidrocarburos en la estructura de la misma, ver lámina L.1. Si bien la figura corresponde al año 1987, no se ha alterado la estructura en todo el periodo estudiado y, en los próximos años se prevé que se mantendrá el predominio de los hidrocarburos.

El ritmo de crecimiento de la producción de energía ha sido constante (a excepción de 1975, que descendió un 0.96%), sobre todo desde 1976. Para el periodo 1970-1974 su crecimiento anual fue del 9%, para 1977 llegó a un 12.3%, y para 1980 alcanzó un 26.3% -la tasa mayor registrada- a partir de ese año, éste ha sido moderado. Para 1983 se presentó la primera tasa negativa considerable -7.12%; en 1985 se registró un decremento de 2.2%, la producción de ese año en términos absolutos fue de 209.663 millones de teps. Para 1986 descendió a 196.07 millones de teps, recuperándose levemente en 1987 (204.31 millones de teps). Esta caída en el ritmo de crecimiento obedeció a que el ritmo de extracción de crudo descendió desde 1983, como se verá más adelante.

Lámina I.1 Producción total de energía en México, 1987.



Producción total 204.32 millones de teps.  
Fuente: SEMEP. Balance energético, 1987.

### 3.4.1 Producción de hidrocarburos

El elevado crecimiento en la producción energética a partir de 1977 fue motivado por dos hechos: el descubrimiento de nuevos yacimientos de crudo en los estados de Veracruz y Tabasco, y el acelerado crecimiento de la economía nacional en esos años. La extracción exhaustiva de hidrocarburos se tornó en la preocupación principal de las autoridades, con lo cual, ese año la producción de petróleo se incrementó un 22.4% y un 16.4% la de gas asociado. Para 1980 se registraron las mayores tasas anuales en ambas (34.9% y 16.0% respectivamente), 1983 fue un año depresivo, la producción petrolera creció apenas un 0.0% y la de gas asociado decreció 2.8%. Ya para 1986 la producción de crudo descendió -13%, recuperándose apenas en un 2% para 1987.

Esta paridad entre el ritmo de crecimiento de la producción total de energía y la producción de hidrocarburos denota la total dependencia del sector energético respecto de éstos, lo que puede advertirse en la gráfica 6.69 (ver también cuadro C.60).

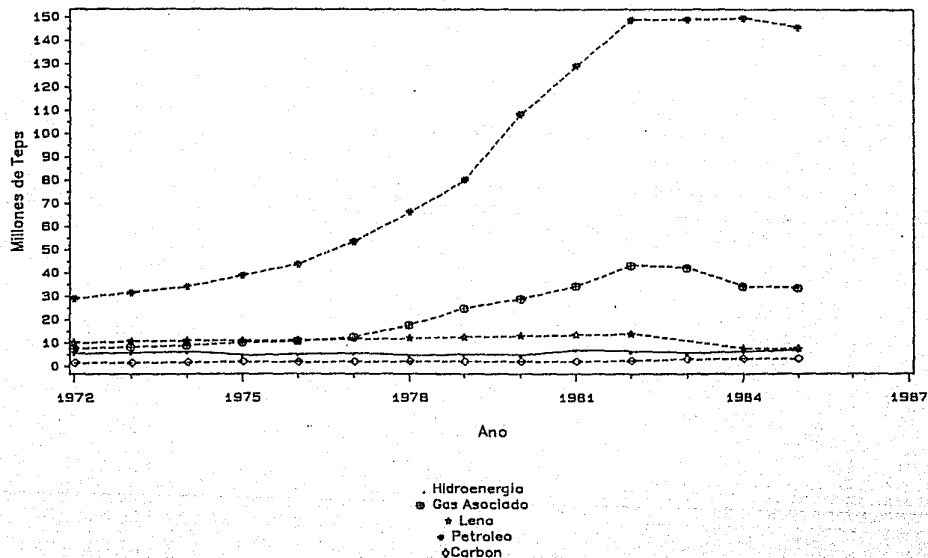
C.60 Producción de Energía Primaria en México  
(millones de leps)

Año	Total	Petróleo	Gas Asoc.	Gas Libre	Hidrocarburos	Razón
1970	56,575	23,849	6,249	11,660	41,758	1.35
1975	78,662	39,000	10,269	12,001	61,270	1.28
1980	167,615	108,166	28,924	10,881	147,971	1.13
1985	209,660	145,661	33,687	5,603	187,951	1.13
1986	196,070	135,090	32,143	5,281	172	1.74
1987	204,310	142,086	33,274	4,958	180,318	1.13

A razón de la producción total sobre la producción de hidrocarburos.  
Etc. OLAOE. Op. Cit. SEMIP. Op. Cit.

El cuadro anterior muestra seis años de la serie de producción 1970-1987, incluye la relación entre la producción total de energía y la de hidrocarburos. Es notorio que para 1970 está fue de 1.35 y para 1987 se estrecho hasta un 1.13, esta relación es inquietante, ya que pone en evidencia la enorme dependencia de los hidrocarburos en el abasto de energía. La estructura de la producción muestra que el aporte de éstos fue de 88.2% sobre el cien por ciento de la producción total de 1987; ésto sin contabilizar los condensados, con los cuales, el porcentaje se eleva hasta un 90.3%.

# Produccion Total de Energia Primaria en Mexico



C.6) Estructura de la Producción de Energía en México 1985.  
(Porcentajes)

Energético	Porcentaje
Hidrocarburos	90.4
Hidroenergía	3.3
Carbón	1.5
Ricmasa	4.6
Geenergía	0.2
Total	100.0

Fuente: Op. cit.

3.4.2 Producción de hidroelectricidad

En cuanto a la producción hidroenergética, vista en relación al petróleo, se encuentra veinte órdenes de magnitud por debajo de éste. Ni que decir del carbón (47.7 órdenes) y mucho menos la geenergía. El desarrollo de la hidroenergía fue ascendente hasta 1974 -ver gráfica G.69-, para 1975 ésta cayó un 28.2% respecto del año anterior, no logró recuperar el monto del año precedente hasta 1981, aunque dicha mejoría se frenó al año siguiente, decreciendo un 9.4%. Para 1985 apenas alcanzó el monto de producción de 1981, es decir 6.994 millones de teps. En el apartado que versa sobre electricidad se verá con mayor detalle el movimiento de la hidroelectricidad.

3.4.3 Producción de carbón

La producción nacional de carbón ha sido muy reducida. Pese al impulso que se dió a su explotación desde fines de siglo pasado, motivado por el crecimiento de la red ferroviaria, así como por la aparición de las primeras fundidoras de metales que surgieron en esa época. Ello hizo que para los años veintes prácticamente toda la producción carbonífera fuera absorbida por estas dos ramas. Coahuila es el principal estado proveedor de carbón, ya que de él se extrae el 80% de la producción nacional,

por tanto, en él surgió en la década de los cuarenta, una industria siderúrgica que se expandió rápidamente. En 1942 se creó Altos Hornos de México en doncevoza. En 1971 nació la Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas, posteriormente surgió el grupo SIDERMEX. Actualmente éstas son las principales industrias consumidoras de carbón.

En 1964 entró en operación -también en Coahuila- la primera central carbóneléctrica con una capacidad de 37.5 MW; de tal forma, éste Estado es productor a la vez que consumidor de su producción carbonífera. Se ha procurado que los centros consumidores se ubiquen lo más cerca posible de los centros productores, debido a los altos costos que implica su transporte.

La producción carbonífera es la más baja de todas las fuentes energéticas -no tomando en cuenta la geoenergía-. Sus tasas de producción en la década de los setentas fluctuaron desde un 16.8% (1971) hasta un 1.3% (1979). La década de los ochentas se inició con una tasa de -2.3%, a partir de 1982 se inició un proceso de recuperación, ya que, pese a la caída que sufrió la producción total de energía en el país, se impulsó el uso del carbón en la termoeléctricidad, por tanto, en 1980, se produjeron 3.3 millones de toneladas, un 8% más que el año precedente. El crecimiento en 1987 fue del 11%.

#### 3.3.4. Producción de leña

La leña es una fuente de energía de gran importancia en países como el nuestro, en donde gran porcentaje de la población rural se satisface únicamente con éste energético primario. En el año de 1987 su producción, representó un 3.8% de la producción total energética, si bien éste es un porcentaje pequeño, no deja de ser considerable, tomando en cuenta que el 26.3% de la producción total fueron hidrocarburos; un 3.8% implica una cantidad respetable dentro del 9.7% de la restante diversificación energética, recordemos que la participación hidroenergética es del 2.9% del total, por tanto la leña ocupa un lugar superior.

Si atendemos las cifras proporcionadas por OLADE, el crecimiento de la producción de leña durante los últimos 15 años ha sido por demás homogéneo, alrededor del 4% promedio anual. En cifras absolutas, su monto pasó de 3.005 millones de toneladas en 1970 a 13.771 en 1982. SEMIP publicó en sus balances de energía, cifras muy por debajo de las reportadas por OLADE, para 1982 de una producción de 6.976 millones, es decir, la mitad de la cifra de OLADE. Para 1987 reportó una producción de leña de 7.539 millones, que representa un crecimiento promedio del 3%. Este es

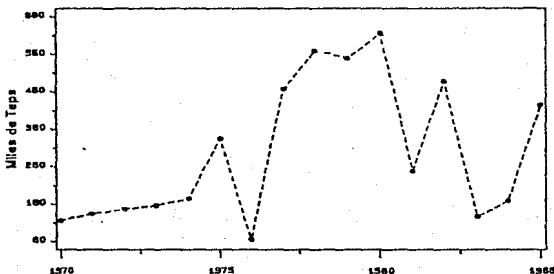


el único caso en el cual existe diferencia entre ambas fuentes de información.

### 3.3. Importaciones y exportaciones de energía

Respecto al mercado externo de energía, su configuración es por demás simple. Las importaciones de energía primaria están compuestas exclusivamente por carbón y en cantidades pequeñas -ver gráfica G.70- El año de mayor importación fue 1980 cuyo monto fue de sólo 617 mil teps; en 1985 se importaron solamente 426 mil teps y en 1987 apenas 17 mil.

G.70 Importación Total de Energía Primaria



Gráfica G.70 (En base a datos de OLADE.)

La energía secundaria importada es igualmente insignificante y está compuesta mayoritariamente por gas y combustóleo, ver cuadro C.62.

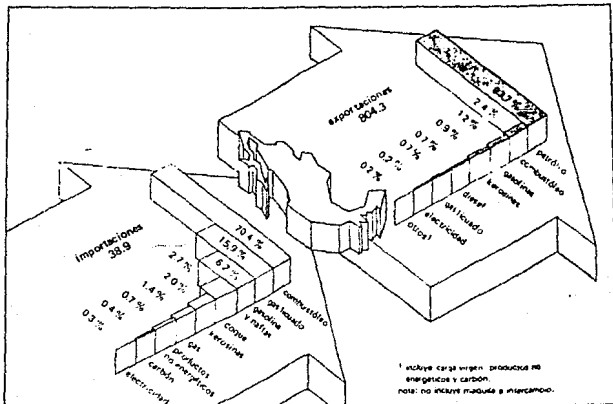
Cuadro C.62 Importación de Energía Secundaria  
(Miles de Teps)

Año	Coque	Gas Lic.	Gasolinas	Kerosena	Diesel	Comb.Pes.	P.H.E.	Elect	Total
1970	1316	1232	1310	130	1293	1216	152	116	11 505
1976	167	1397	1334	130	1177	1219	140	124	11 296
1980	176	1321	16	132	149	!	1250	185	1879
1984	152	11099	10	162	!	!	171	10	11 439
1985	180	11422	10	161	!	1677	167	111	12 477
1987	1104	1616	1242	178	10	12,739	128	!	!

Fuente: 1970 a 1980 OLADE, Balances...; 1985, 1987 SEMIP, Balances...

Como se observa en el cuadro anterior las importaciones de energía secundaria no ascienden más allá de los 3.0 millones de teps (1987). A partir de 1976 año del "boom" petrolero mexicano, dichas importaciones iniciaron una tendencia descendente debido a que su conformación se basaba en derivados del petróleo. El incremento en las reservas de hidrocarburos dio lugar a una producción mayor de gasolinas, naftas y demás energéticos secundarios, producción que permitió disminuir considerablemente las importaciones, en 1985 se importaron únicamente 3.9 millones de energéticos, de los cuales 2.4 fueron energéticos secundarios y 0.4 primarios - ver lámina L.2. En 1987 se registró un incremento en las importaciones de combustibles pesados, razón por la cual, las importaciones totales de energía secundaria se elevaron a 3.87 millones de teps, la energía primaria exportada fue insignificante (17 mil teps). Nótese que el total de energéticos exportados fue de 3.09 millones.

Lámina L.2 Comercio exterior de energía, 1987.



Fuente: SEMIP. Balance energético, 1987.

Las cifras expuestas en el cuadro E.62 evidencian la independencia de México en abastecimiento de energía, pues, pese al incremento de las importaciones en 1987, la energía total foránea significó apenas el 1.9% de la energía total producida en el país, o el 3% de la oferta interna bruta. A partir de 1975 el país se convirtió en exportador de energía (petróleo), y de 1975 a 1981 vendió un total de 178.786 millones de teps de crudo; la tasa de crecimiento de dichas exportaciones fue elevadísima, en 1977 ésta alcanzó un 113.4%, ese año las exportaciones duplicaron el monto del año precedente. Para esos años, (1975 a 1981) se produjeron un total de 520.275 millones de teps de petróleo. las exportaciones ascendieron a 178.786 millones; ésto quiere decir que el 34.4% de la producción salió del país, y sólo un 65.6% fue consumido al interior. Si ampliamos el periodo de dicho cálculo, tendremos que: entre 1975 y 1985 el país produjo 1,113.701 millones de teps de crudo, de los cuales exportó 517.263 millones, es decir un 46.5% de la producción.

Las reservas probadas de petróleo ascendían en 1980 a 6,283.2 millones de teps, si a esta cantidad le restamos los 338.447 millones exportados entre 1980 y 1985 veremos que en 5 años el país exportó el 6.3% de sus reservas. Este es un elevado porcentaje, que de no frenarse, convertiría al país en unos cuantos años en importador de petróleo; el precio que tendría que pagar por el mismo superaría con mucho los ingresos actuales por ventas de hidrocarburos.

### 3.4. Energía no aprovechada

La cantidad de energía no aprovechada en México era elevada a inicios de los años setentas, ya que un alto porcentaje de gas natural asociado (gas que escapa en el proceso de extracción del crudo) no se captaba, era quemado 'in situ', este desperdicio de gas representaba un alto porcentaje de la producción del mismo, estos porcentajes han ido descendiendo como puede observarse en el cuadro siguiente:

Cuadro C.63 Energía no aprovechada en México  
(millones de Teps y Porcentajes)

Año	Total	Porcentaje / Prod. de Gas Asociado	Porcentaje/ Total de Energía Producida
1970	4.748	76.0	8.4
1971	5.270	75.9	8.4
1972	5.779	76.0	8.4
1973	6.294	73.0	8.5
1974	6.824	76.0	8.5
1975	5.289	76.0	8.6
1976	5.546	51.5	6.7
1977	3.446	51.5	6.6
1978	5.131	27.3	3.6
1979	4.105	28.9	4.5
1980	4.760	16.4	3.0
1981	7.495	16.5	2.8
1982	8.142	16.5	2.8
1983	5.695	21.4	3.8
1984	3.473	10.2	1.6
1985	2.543	7.5	1.2
1986	1.915	5.9	1.0
1987	2.483	6.2	1.0

Fuente: Op. Cit.

Durante los años anteriores al "boom" petrolero mexicano, el 76% de la producción de gas natural asociado no era captado. A partir de 1976 se inició un descenso considerable en el desperdicio de esta fuente energética, ese año el porcentaje fue de 51.5%, 25% menor que el del año precedente. Para 1978 se redujo nuevamente en casi un 50%, quedando en un 27.3% de la producción de gas.

La recuperación del volumen de gas asociado ha sido muy eficiente, llegándose a 1987 con un desperdicio de sólo el 5,9% del gas asociado producido, lo cual representa apenas un 1% de la producción total de energía, porcentaje muy inferior al 8.4% que se dió en 1970. Por tanto la cantidad de energía no aprovechada en México tiende a ser menor cada año.

### 3.5. Oferta interna bruta de energía

En cuanto a la energía que es aprovechada, se contabiliza bajo el rubro oferta interna bruta (O.I.B.), ya que es la cantidad de energía disponible para el consumo interno; en ésta están adicionadas las importaciones y sustraídas las exportaciones, por ello, en México la oferta interna bruta es inferior a la producción de energía por el alto monto de hidrocarburos exportados. La cantidad de energía que ingresa al país es insignificante como se vió párrafos arriba-. La tendencia de la oferta interna bruta se mantuvo ascendente hasta 1987, a partir de entonces registró tasas negativas, recuperando su crecimiento hasta 1987 (4%), tasa inferior al promedio del periodo 1980-1982 que fue del 7%.

La composición de la oferta interna bruta de energía durante toda la década de los setentas fue predominantemente primaria, los cuatro primeros años ésta ocupó un 91%, a partir de 1975 este porcentaje inició una tendencia a la baja, hasta llegar a 1985 con un 59%. Este descenso se deba al alza de las exportaciones de crudo, que se iniciaron en 1979, con un 6.5% de la producción total; para 1985 este porcentaje se elevó al 40%, por tanto el porcentaje de energía destinada al consumo interno u oferta interna bruta descendió a un 55% del total de energía producida.

### 3.6. Oferta total de energía

La oferta total de energía primaria, es decir la energía producida internamente más la importada mantiene la misma tendencia que la producción total de energía. Si comparamos los montos de producción con los de la oferta total, la diferencia es de apenas unos cuantos puntos y la tendencia es la misma, esto se debe a que México no ha importado energéticos - a excepción de pequeñas cantidades de carbón-. Éste ha sido un país autosuficiente. El rubro importaciones ha sido prácticamente cero; en 1987 éste se elevó un poco.

### 3.7. Balance nacional de energía

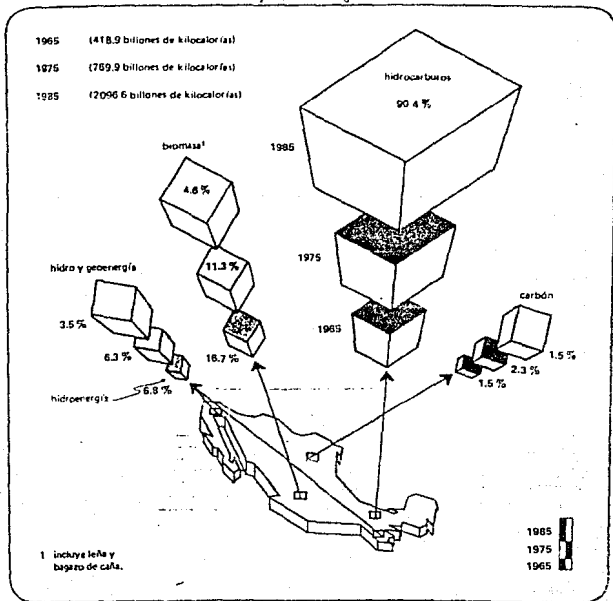
Para terminar con el aspecto oferta de energía reproducimos un diagrama de flujo de energía, que permite englobar visualmente cada uno de los rubros energéticos tratados hasta el momento, presentándolos integralmente. Así mismo nos introduce al campo del consumo energético, ya que permite observar los sectores y las proporciones de la demanda energética.



Pese a que el diagrama está expresado en una unidad diferente a la hasta aquí manejada, no obstaculiza el objetivo del mismo que es ofrecer un seguimiento del flujo energético desde el momento de su extracción hasta su destino final. Se recomienda una visión minuciosa del mismo.

A manera de conclusión presentamos la lámina 1.3 donde se muestra una retrospectiva de la producción de energía, en ella se aprecia la configuración porcentual y su evolución a lo largo de tres décadas. Huelga hacer mayores aclaraciones, ya que la figura es por demás ilustrativa.

Lámina 1.3 Producción de energía 1965, 1975, 1985.  
(porcentajes)



Fuente: SEMIP. Balances ... varios años.



### 3.8 Consumo de energía en México

#### 3.8.1 Consumo nacional

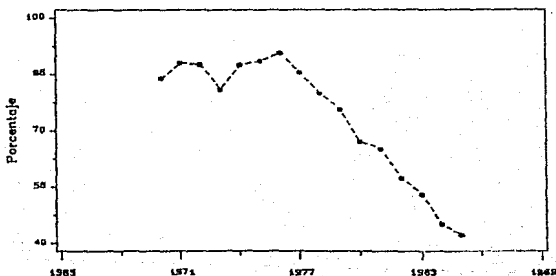
Como punto de partida presentamos la relación existente entre la cantidad de energía producida y el consumo nacional de la misma - ver gráfico G.71- en el caso de México observámon:

a) que el consumo de energía se ha mantenido siempre por debajo de la producción nacional.

b) que a partir de 1976 el porcentaje de energía consumida respecto de la producción total se perfila en constante descenso.

c) que México a lo largo de todo el periodo analizado ha tenido excedentes energéticos que lo han colocado como exportador importante de hidrocarburos.

G.71 Producción y consumo nacionales de energía



G.71 (Basada en cifras de OLADE).

La gráfica se configuró en base al 100% de energía producida a lo largo de 17 años, los porcentajes de consumo fueron calculados en relación a ese 100%. De esa forma obtuvimos el siguiente resultado: el panorama energético nacional hasta la fecha no ha presentado déficit, por el contrario el superávit de energía se incrementó a partir de 1976, este hecho estuvo acompañado de un aumento considerable en el 'quantum' de exportaciones petroleras.

En 1970 el 84% de la energía producida se consumió al interior del país; en 1976 -año de mayor porcentaje de consumo interno- éste fue del 88.7%. A partir de entonces la tendencia fue descendente, así se llegó a 1983 con un consumo interno del 52.8% de la producción total de energía. Esto representa una aceleración en los porcentajes de energía destinada al mercado exterior; la correspondencia entre el excedente de energía y las exportaciones de la misma es muy estrecha. Ella muestra la autosuficiencia energética que ha mantenido México a lo largo de su historia y su posterior transformación en país exportador de hidrocarburos desde hace poco más de una década. Para 1986, 1987 se incrementó la cantidad de energía consumida (ver cuadro C.64).

Cuadro C.64 Producción y consumo nacional de energía  
(Millones de TEP)

Año	Producción	Consumo	Con. / Pro Porcentajes
1970	56,525	47,500	83.9
1971	62,844	55,259	87.9
1972	67,993	59,566	87.5
1973	73,443	64,266	87.4
1974	77,386	69,449	89.4
1975	73,622	61,599	83.5
1976	84,221	74,799	88.7
1977	94,625	80,809	85.4
1978	112,629	90,274	79.9
1979	131,716	100,207	75.5
1980	147,615	112,600	76.3
1981	197,066	129,026	65.4
1982	223,846	138,897	62.1
1983	267,901	140,292	52.4
1984	216,651	119,446	55.1
1985	291,663	121,542	41.7
1986	196,073	126,148	64.3
1987	204,315	133,999	65.6

Fuente: Estad. de. III.  
A SEMR. Balances energéticos.

La ecuación para obtener el consumo nacional de energía es la siguiente:

$$CN = CFI + TT + CPSI + P$$

CN = Consumo nacional

CFI = Consumo Final Total

TT = Total Transformación

CPSI = Consumo propio del sector transformación

P = Pérdidas del sector transformación.

Ejemplificando lo anterior con el año de 1985 y dando valores a la ecuación obtendríamos el siguiente resultado (los valores entre paréntesis son porcentajes):

$$CN = 84.808 (69.8) + 21.166 (17.3) + 14.511 (11.9) + 1.121 (0.9) = 121.54$$

(100)

Ahora bien, al relacionar este consumo con la producción se presenta el siguiente panorama:

$$PN - CN = 88.123 \text{ millones de TEP.}$$

Producción nacional (PN) = 309.663

Consumo nacional (CN) = 121.542

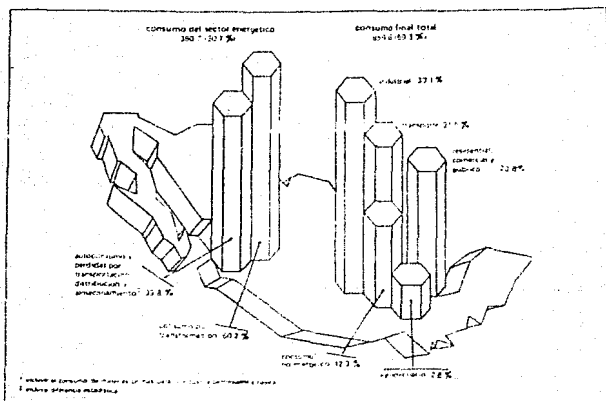
Exportaciones (E) = 87.494

Este resultado representa un excedente en la producción del 42%, nótese que las exportaciones para ese año fueron de 87.494 millones de tep, lo cual representó el 41.7% de la producción total.

### 3.8.3 Consumo final total

Atendiendo los porcentajes -entre paréntesis- del consumo nacional de energía vemos que prácticamente las tres cuartas partes de ésta fueron destinadas al consumo sectorial, denominado también consumo energético. El restante 30% fue utilizado por el sector transformación, estos porcentajes se han mantenido. Ver lámina 1.4.

Lámina 1.4 Estructura del consumo nacional de energía, 1987.



Fuente: SEMIT. Balanza nacional de energía, 1987.

La lámina anterior permite formarse a primera vista una idea clara de la estructura del consumo de energía en el país. Como se mencionó anteriormente el 30% del consumo nacional de energía corresponde al sector energético y el 70% a los diferentes sectores y al sector no energético, los porcentajes de cada uno de ellos respecto del consumo final total se aprecian en la citada lámina.

El crecimiento en el consumo total de energía fue constante hasta 1981, para 1982 presentó su primera tasa anual negativa (-1.44%), la cual se redujo hasta un 6% al año siguiente; 1984 reinició la tendencia positiva con un crecimiento de 1.9%, para 1985 éste fue del 3.7%. Calculando las tasas medias de dicho crecimiento vemos que durante la década de los setentas éste fue del 7%; para los cinco primeros años de los ochentas la media fue del 4%.

Diferenciando el consumo final total en primario y secundario, notamos que el segundo ha sido predominante, para 1970 cubrió el 78.5% del total, en 1980 se elevó hasta un 62%, para 1985 creció hasta un 87.4%. Esto implica un descenso porcentual en el consumo de energía primaria con relación a la energía secundaria consumida.

La cantidad de energía primaria consumida (en TEPs) en 1970 fue de 9 millones, lo cual equivale a un 25% del consumo total, su composición hasta 1983 fue leña exclusivamente, para ese año OLADE reportó un segundo energético consumido: gas asociado por un monto de 1.443 millones, la SEMIP reportó un consumo de gas asociado de 2.047 millones para ese año, dicho consumo se ha visto reducido, como puede observarse en el cuadro C.65. De tal forma, la leña sigue representando el 25% de la estructura del consumo nacional de energía, ésta es la única fuente energética con que cuenta un amplio sector de la población que habita en zonas rurales, donde no llega el suministro de gas, servicio eléctrico, o cualquier otro tipo de energéticos.

Cuadro C.65 Consumo final total de gas asociado  
(Millones de Teps)

año	consumo
1982	2.047
1983	1.738
1984	1.921
1985	1.170
1986	1.120
1987	0.974

Fuente: SEMIP. Balances energéticos.

El diagrama D.17 presenta la estructura del consumo de energía primaria y secundaria, así como su evolución a lo largo de los últimos 15 años. La estructura de la energía secundaria es más diversificada, aunque se basa sustancialmente en derivados del petróleo. Los principales energéticos consumidos son gasolinas, kerosinas y naftas.

Diagrama D.17 Estructura del consumo final total de energía  
(Millones de TEP y porcentajes)

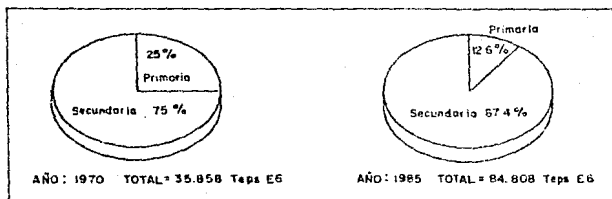


Diagrama D.18 Consumo final total de energía primaria  
(Millones de TEP y porcentajes)

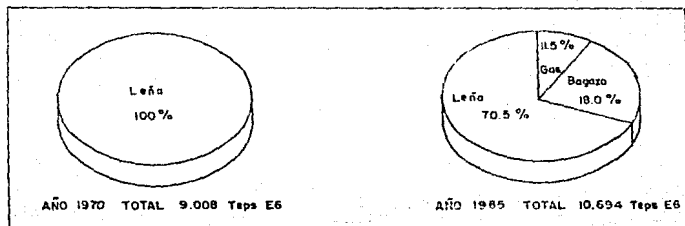
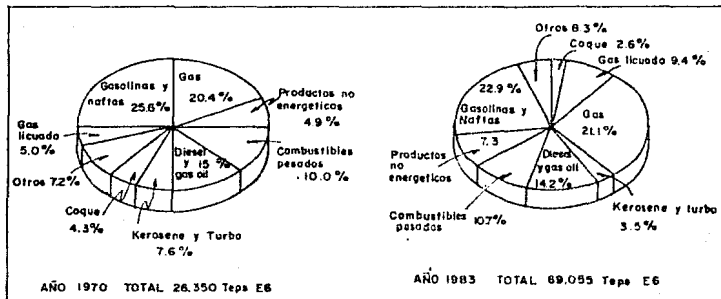


Diagrama D.19 Consumo final total de energía secundaria  
(Porcentajes)

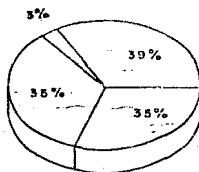


Diagramas en base a cifras de OLAOE. Op. cit.

### 3.8.2.1 Consumo final total por sectores

En cuanto al consumo sectorial tenemos los siguientes porcentajes: para 1985 del 100% de energía consumida por los cuatro sectores el industrial absorbió el 39%, el sector transporte el 35%, el sector residencial, comercial y público el 23% y el sector agropecuario apenas un 3%. Ver diagrama D.20.

Diagrama D.20 Consumo sectorial de energía en México, 1987.  
(Porcentajes)



Fuente: SEMIP. Balance de energía. 1987.

Queremos marcar la diferencia existente en los datos de consumo energético proporcionados por OLADE y los que publica la Secretaría de Energía Minas e Industria Paracetatal (SEMIP). Exponemos ambas fuentes de información y cabe aclarar que la unidad manejada por SEMIP es la kilocaloría expresionada a la doce, las cifras que ofrecemos han sido convertidas a tep, con el fin de establecer puntos de comparación entre ambas fuentes. Las cifras que ofrece la SEMIP son las siguientes:

Cuadro C.65 Consumo final total de energía  
(Millones de TEPS)

! año !	! cons.Á !	! con. no energ. !	! cons. energ. !	! res !	! transporte !	! agropec. !	! industrial !
! 1965 !	26.379	1.050	2.532	8.001	6.916	1.013	8.577
! 1966 !	28.375	1.231	2.714	9.115	7.477	1.076	9.474
! 1967 !	30.246	1.412	2.862	9.336	8.141	1.094	10.261
! 1968 !	32.131	1.553	3.057	9.645	8.963	1.150	10.819
! 1969 !	34.609	1.854	3.275	9.916	9.601	1.183	12.053
! 1970 !	36.293	1.967	3.432	10.218	10.360	1.217	12.589
! 1971 !	37.743	2.187	3.555	10.536	10.856	1.198	12.965
! 1972 !	40.803	2.400	3.840	10.998	12.090	1.290	14.024
! 1973 !	43.766	2.691	4.107	11.452	13.201	1.348	15.073
! 1974 !	46.786	2.639	4.414	11.788	14.499	1.539	16.330
! 1975 !	50.415	3.173	4.724	12.555	15.425	1.751	17.509
! 1976 !	53.721	3.452	5.026	12.826	16.832	1.827	18.772
! 1977 !	55.321	3.660	5.166	13.064	17.881	1.908	18.806
! 1978 !	61.238	4.506	5.668	13.572	19.444	2.032	21.637
! 1979 !	66.497	5.010	6.148	14.015	22.023	2.204	23.245
! 1980 !	71.383	5.400	6.590	15.069	24.674	2.391	23.748
! 1981 !	78.694	7.145	7.154	15.551	27.431	2.456	26.110
! 1982 !	80.716	7.342	7.337	16.015	27.225	2.610	27.452
! 1983 !	80.215	8.162	7.205	16.094	24.516	2.254	29.198
! 1984 !	81.676	8.569	7.279	16.665	25.875	2.243	27.988
! 1985 !	84.808	9.978	7.482	17.319	26.165	2.300	29.154
! 1986 !	82.138	10.125	7.201	17.330	25.991	2.283	26.468
! 1987 !	85.989	10.516	7.576	17.860	26.670	2.446	28.416

Á consumo total

Fuente: SEMIP. Balances energéticos, 1965-1987.

El análisis de la demanda energética, evidencia la dependencia de hidrocarburos, a excepción del sector residencial en el cual la leña cubre un 43.3% (1987) de la energía total consumida por el mismo.\* El resto de los sectores incluyendo el

Á Principalmente en zonas rurales.

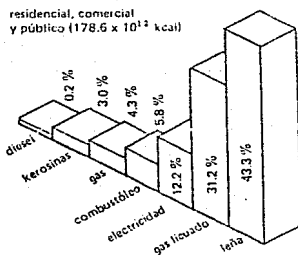


agropecuaria presentan un mayor uso de diesel, gasolinas y combustibles. Este hecho podrá observarse en los diagramas de cada uno de los sectores, que se exponen a continuación.

### 3.8.2.1.1 Consumo energético del sector residencial

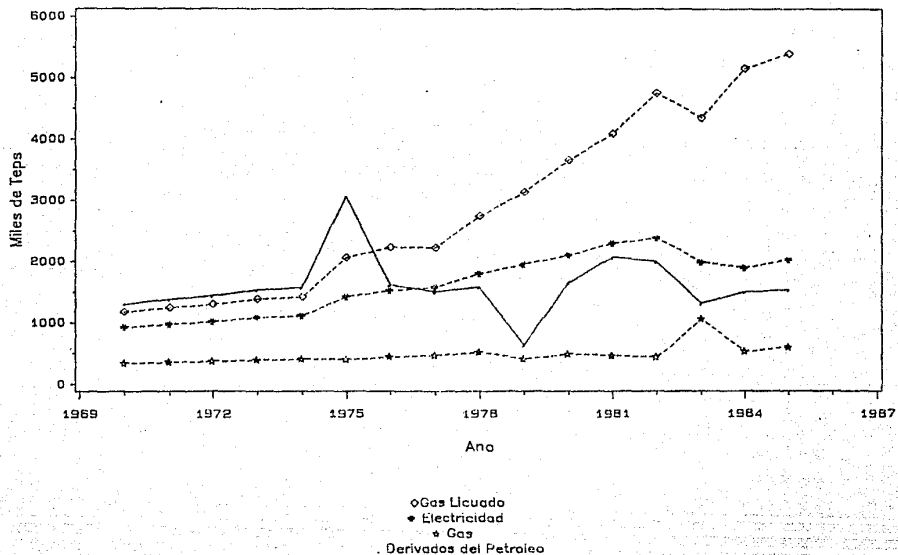
El sector residencial, comercial y público engloba el consumo de energía que se realiza en casas habitación, en comercios y aquella energía destinada a servicios públicos. La cantidad de energía en estado primario consumida por este sector es considerable, en 1970 fue de 9 millones de TEPs, trece años después, (en 1983) alcanzó los 13.7 millones, y estuvo compuesta únicamente por leña; nótese que estas cifras corresponden a la cantidad de leña producida, lo cual implica que el 100% de la producción de la misma es consumida por el sector residencial. El consumo de energía secundaria es ligeramente superior al primario, para 1970 fueron consumidas 13.731 millones de toneladas equivalentes de petróleo de energéticos secundarios, ésta cifra se incrementó hasta los 17.319 millones para 1985. La gráfica 6.72 ilustra el consumo total de energía de este sector. La energía primaria está compuesta únicamente por leña. Para 1970 la leña abasteció el 70.7% del consumo total del sector residencial, la energía secundaria consumida fue de apenas 3.743 millones de tep (29.3%), la estructura de ésta puede verse en la gráfica citada, en ella se percibe la jerarquía que tiene cada uno de los diferentes energéticos que componen el consumo de este sector; en orden decreciente encontramos: leña, gas licuado, electricidad, gas, kerosene. El diagrama 8.21 muestra la estructura porcentual del consumo total energético del sector residencial para el año de 1987.

8.21 Estructura del consumo de energía del sector residencial, 1987.  
(Porcentajes)



Fuente: SEMIP. Op. cit., 1987.

## Consumo Total de Energia del Sector Residencial en Mexico



Dentro del consumo de energía secundaria del sector residencial la electricidad representa un porcentaje importante, el incremento que ha tenido ésta respecto a la energía secundaria por un lado, y al total de energía consumida, lo encontramos en el cuadro C.67.

Cuadro C.67 Consumo de energía secundaria del sector residencial (Porcentajes)

Año	E. secundaria	Eléctrica	Porcentaje eléctrico
1970	29.3	7.2	24.6
1971	29.3	7.2	24.6
1972	29.6	7.6	24.6
1973	29.2	7.2	24.6
1975	39.3	8.0	20.5
1980	38.4	10.0	26.4
1985	55.6	11.8	21.2
1986	55.2	13.1	21.9
1987	56.1	12.2	21.8

A sobre consumo secundario

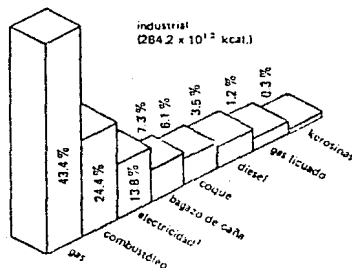
Fuente: OLADE. Op. cit. y SENIP. Op. cit.

Si bien el porcentaje de energía eléctrica consumida por el sector residencial respecto del consumo total de energía del mismo prácticamente no ha variado (salvo un mínimo descenso); el porcentaje de electricidad consumida respecto a la energía secundaria, sí ha presentado un incremento, de un 7.2% en 1970 a un 11.9% en 1985. Así pues, el consumo de electricidad del sector residencial ha mantenido una tendencia ascendente.

### 3.8.2.1.2. Consumo energético del sector industrial

El consumo de energía del sector industrial es básicamente secundario, el energético más demandado es el gas, le siguen los combustibles pesados y en tercer lugar la electricidad. En 1987 ésta última representó un 13.8% del consumo total de energía de la industria, (ver diagrama D.22) superior al 8.3% de principios de los setentas.

Diagrama D.22 Estructura del consumo de energía del sector industrial, 1987.  
(Porcentajes)



Fuente: Op. cit.

El consumo de energía del sector industrial registra una media de crecimiento del 7.9% en los 15 años estudiados, en 1970 su consumo fue de 9.774 millones, mientras que para 1987 se elevó hasta 20.416 millones de tep. Como se aprecia en la gráfica 6.73 la evolución del consumo de cada uno de los diferentes energéticos fue acelerada en la década de los setentas, el gas ha sido el más demandado.

### 3.8.2.1.3 Consumo energético del sector transporte

Este es el segundo gran consumidor de energía, su monto ascendió de 9.504 millones de tep en 1970 a 26.630 en 1987, ese año, las gasolinas abastecieron el 61.5%, el diesel el 37.8%, las kerosinas el 5.7%; el combustible, el gas licuado y la electricidad representaron porcentajes mínimos (ver diagrama D.23). La media de crecimiento del sector transporte para todo el periodo estudiado fue de 7.3%, tasa muy similar al 7.9% del consumo del sector industrial.

# Consumo de Energia del Sector Agropecuario en Mexico

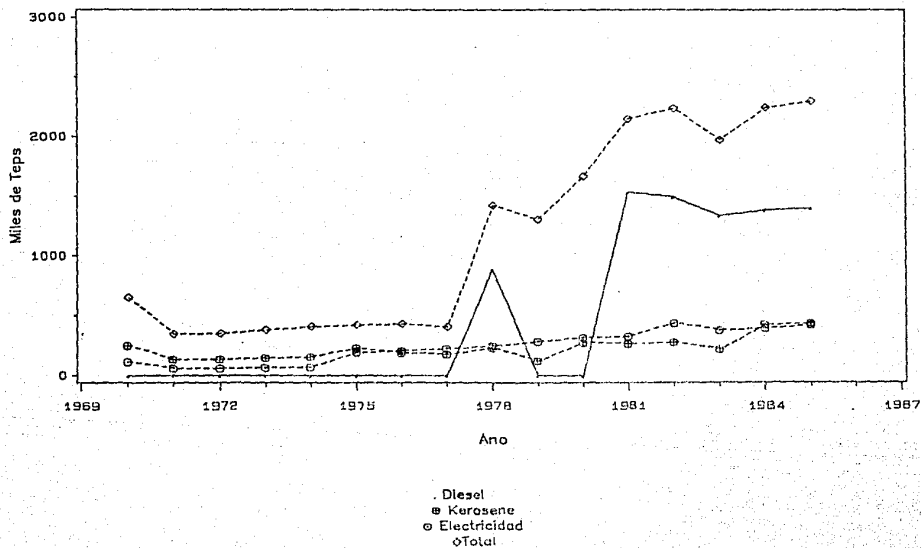
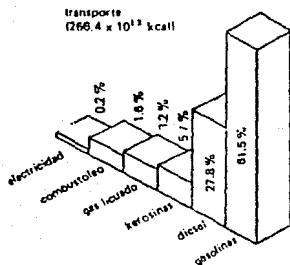
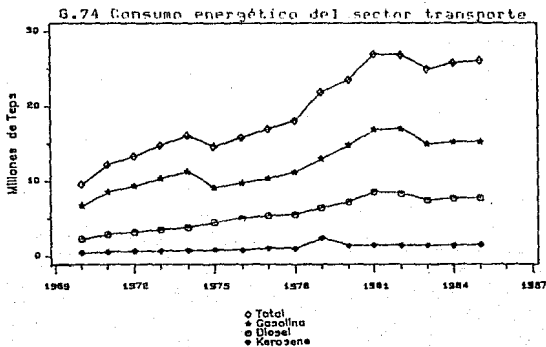


Diagrama D.23 Estructura del consumo de energía del sector transporte, 1987.  
Porcentajes



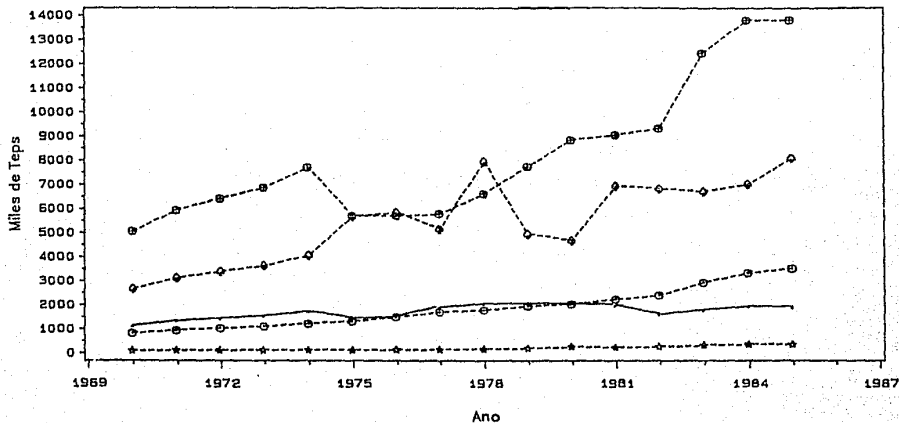
Fuente: Op. cit.

El consumo del sector transporte no se aleja demasiado de las cifras registradas por el sector industrial, ambos son los sectores de mayor gasto energético, ver gráfica G.74.



Gráfica G.74 (Datos de DLADE. Op. cit.)

# Consumo Energetico del Sector Industrial en Mexico

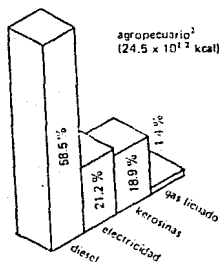


- ◊ Derivados de Petroleo
- Gas
- Electricidad
- Coque
- ★ Gas Licuado

### 3.8.2.1.4 Consumo energético del sector agropecuario

En cuanto al consumo del sector agropecuario, la media de crecimiento fue del 18%, pese a esta alta tasa la cantidad de energía consumida ha sido mínima, y está compuesta principalmente por diesel (58.5%), kerosinas (18.9%), y electricidad (21.2%), estos porcentajes corresponden a 1987 (diagrama D.24).

Diagrama D.24 Estructura del consumo energético del sector agropecuario, 1987.  
(Porcentajes)



Fuente: SEMIP. Balanza energética, 1987.

Para el sector agropecuario OLADE ofrece cifras muy inferiores a las de SEMIP, para 1970 marca un consumo total agropecuario de 654 mil teps, lo cual representa el 1.84% del consumo total (35.350 millones de teps). Las cifras de SEMIP para el mismo año ascienden a 1.217 millones de teps, esto representa un 3.5% del consumo total (36.297 millones de teps). Si bien la diferencia entre los totales es mínima, la referente a cada uno de los sectores tiene variantes considerables, para el sector agropecuario alcanzó prácticamente una orden de magnitud en 1970, en los años posteriores la magnitud es mayor, las cifras pueden apreciarse en el cuadro C.66, los datos de OLADE para este sector nos parecen incoherentes, ya que marcan un incremento del 400% en 1977; debido a ello, quisimos ofrecer las dos fuentes de información. En la realización de la gráfica G.75 se tomaron las cifras de SEMIP. para el resto de los sectores las de OLADE.



#### 3.8.2.1.4 Consumo no energético

Restaría únicamente analizar el consumo no energético, segundo componente del consumo final de energía, este ha representado aproximadamente el 5% de dicho consumo final total, para 1985 este porcentaje se elevó a un 11.8%. Su estructura se basa en productos no energéticos (6.4%), gas (2.7%), gasolinas y naftas (2.1%), combustibles (0.3%) y bagazo de caña (0.3%).

#### 3.8.2.1.5 Consumo de sector transformación

Para finalizar con el consumo de energía mencionados que el comportamiento del sector transformación ha sido muy homogéneo a lo largo del periodo, en tanto no ha marcado altibajos, su tendencia se ha perfilado siempre al alza, la cantidad de energía transformada ha ido en ascenso. El consumo propio de dicho sector, es decir, la cantidad de energía indispensable para su puesta en marcha se ha mantenido alrededor del 9% del consumo nacional, en tanto que las pérdidas por transformación, distribución y almacenamiento han oscilado entre un 4 y un 5% del mismo.

#### 3.8.3 Consumo de energía per cápita

Las tasas de crecimiento del consumo de energía por habitante han sido: durante los años de 1965 a 1975 de un promedio de 3.2%; de este último a 1982, es decir, los años del boom petrolero se elevaron a un 5.6%, para inmovilizarse al año siguiente; los años que corrieron de 1983 a 1985 no se registró aumento, el consumo se ha mantenido en 15.6 millones de kilocalorías por habitante. La media de incremento para las dos décadas (1965 a 1985) fue de 3.1%. El cuadro 68 exhibe la evolución del consumo por habitante.

---

Así se prefiere 0.156 toneladas equivalentes de petróleo por habitante.

Cuadro C.63 Consumo de energía por habitante  
(Millones de kilocalorías)

Año	Consumo	Año	Consumo
1965	8.4	1975	11.5
1966	8.8	1976	11.8
1967	8.7	1977	12.3
1968	9.1	1978	13.3
1969	9.3	1979	14.3
1970	9.6	1980	15.5
1971	9.6	1981	16.2
1972	10.1	1982	16.9
1973	11.1	1983	15.7
1974	11.3	1984	16.6
1985	15.6	1985	15.6

Fuente: SCHIP. Balanzas nacionales de energía, 1965-1987.

Las cifras anteriores se encuentran por debajo del consumo energético medio mundial. Países como Francia, Estados Unidos o Japón, registran montos muy elevados en sus consumos por habitante. Si calculamos el consumo per cápita para el año 2000, tomando en cuenta que la población estimada será de 120 millones de habitantes y considerando una tasa constante de incremento del consumo nacional del 7.32; obtenemos que para ese año cada habitante consumirá 27.6 millones de kilocalorías. Esta cifra está muy por debajo del consumo per cápita de los países anteriormente citados. Respecto del consumo registrado el año 1970, representa un incremento de tres órdenes de magnitud.

De 1965 a 1982, es decir, en 17 años el consumo per cápita se duplicó, según el cálculo anterior durante los próximos 17 años éste no alcanzará a duplicarse, su incremento será del 61%. La tendencia de las tasas de crecimiento es descendente, de hecho, los años que registraron mayor incremento fueron de 1975 a 1982 (4.5%), Año fue el año más crítico de las últimas décadas, marcó una clara caída no sólo en los índices económicos, sino en general en todo el ámbito nacional, por ende, el consumo de energía por habitante no ha aumentado en los últimos años, se calcula que el crecimiento económico en lo que resta del siglo será de aproximadamente un 3.5% (optimista) de tal forma, el consumo energético per cápita para el año 2000 crecerá a un ritmo más lento que la década de los setentas.

### 3.4 Aspectos Eléctricos de México

#### 3.4.1 Desarrollo histórico de la industria eléctrica

La industria eléctrica dio inicio en México a fines del siglo pasado durante el gobierno de Porfirio Díaz. Acorde con su política basada en los principios de 'orden y progreso' se impulsó a la emergente industria, con capitales extranjeros y se confió en que sería una de las bases del México moderno. En 1903 se construyó la obra eléctrica más grande emprendida hasta ese momento: la Estación Generadora de Energía Eléctrica en Necaxa, estado de Puebla, la cual aprovechaba los ríos Tenango y Necaxa. Los primeros usos que se le dieron fueron el alumbrado público y el transporte electrificado, que impusieron una fisonomía distinta al México de principios de siglo.

Con el nuevo sistema de transporte eléctrico, la ciudad de México recibió una aceleración en su apacible existencia. Los tiempos modernos fueron extendiendo el uso de los aportes del viejo mundo, así como el número de compañías eléctricas extranjeras, las cuales permanecieron en el país hasta 1960, año en el que por decreto presidencial se declaró la nacionalización de la industria eléctrica. Una de las primeras medidas tomadas por la nueva administración estatal fue la unificación de frecuencias, que se llevó a cabo en 1963. Con ello se dió el primer paso a la interconexión de una parte importante del sistema nacional, surgiendo así el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

El SIN está formado por varias áreas interconectadas -mapa M.3-, cada una de las cuales agrupa centros generadores y centros consumidores, sus subdivisiones son:

- Sistema Interconectado del Sur
- Sistema Interconectado del Norte

Gracias a la unificación del SIN es posible transmitir a los principales centros consumidores de las zonas central, nororiental y del sureste la energía generada a miles de kilómetros, esto permite que la generación de la cuenca del río Grijalba, que representa el 18% de la capacidad instalada,

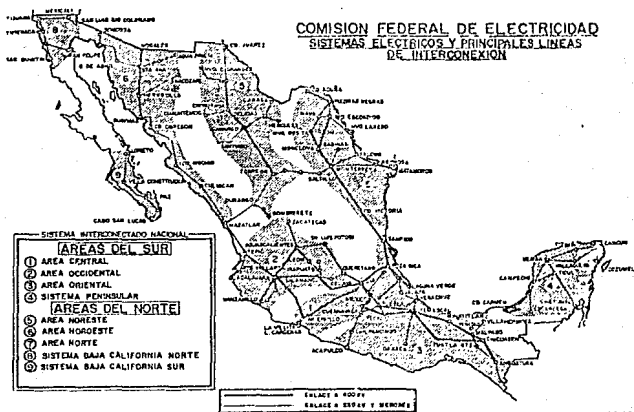
---

A Sánchez, V. N. Surgimiento del sindicato electricista.  
UNAH, 1978, p.59.

satisface la demanda del valle de México, al estar entrelazada mediante 2,900 Kms. de líneas de transmisión de 400 kilovoltios al sistema nacional (mapa M.3).

Todo el sistema eléctrico está regido por el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), organismo encargado de dirigir al SIN. Este administra los combustibles para la generación de electricidad, organiza desde la generación hasta la transmisión del flujo, y es el organismo regulador de los ciclos de mantenimiento del equipo, de él depende el adecuado suministro de electricidad hacia todas las regiones del país.

M.3 Sistema eléctrico y principales líneas de interconexión.



Fuente: CFE. Desarrollo del mercado eléctrico, 1990-1994. México, 1985. p.15

Para el año de 1937 se habían instalado en México 17 plantas generadoras de electricidad, lógicamente de dimensiones pequeñas. Ese mismo año fue fundada la Comisión Federal de Electricidad (Organismo gubernamental encargado de organizar el desarrollo de la industria eléctrica). En 1939 se construyó la segunda central hidroeléctrica (Xia) en Oaxaca, con una unidad de 95 kilovatios,

aunque la primera obra civil relevante de este tipo, fue la central Ixtapantongo, que se construyó tres años más tarde en el Estado de México. Años después (1965) fue puesta en marcha la hidroeléctrica Infernillo, a ésta le siguieron muchas otras, la mayor de las cuales fue la hidroeléctrica Ing. Manuel Moreno Torres más conocida como Chicocón, cuya capacidad es de 1 500 MW., fue inaugurada en 1980 y pertenece al sistema Grijalva-Usumacinta. Para 1987 el número de plantas hidroeléctricas llegó a 52 unidades sobre un total de 105 instalaciones generadoras de electricidad.

En cuanto a las centrales termoeléctricas, CFE inició su construcción en 1945. La primera fue la planta Playa Norte en Veracruz, diseñada con dos turbinas de 1 500 KW cada una (315 MW).

Esta aceleración en la instalación de centrales eléctricas, unida a la política de sustitución de importaciones imperante en la década de los cincuentas, propició el inicio de la fabricación de bienes de capital requeridos por la industria eléctrica, así, nacieron industrias que trabajaron como contratistas de CFE, abasteciéndola de los bienes de capital indispensables para su funcionamiento, ya que durante los primeros años de operación de la Comisión Federal de Electricidad, ésta importaba un alto porcentaje de sus componentes, lo cual ha significado un constante flujo de divisas hacia el exterior. Para evitarlo, CFE ha estudiado la forma de disminuir dichas salidas, por ello en 1972 instauró la Comisión Consultiva Nínta de Abastecimiento (CCNA) del Sector Eléctrico, con ella se pretende brindar apoyo a la fabricación nacional de equipos. En 1985 la participación de los equipos importados en las adquisiciones hechas por CFE fue del 27.7%, considerablemente menor que el 53.4% que presentó en 1980.\*

Años antes de la creación de la CCNA habían surgido las siguientes industrias: en 1945 nació Industrias Eléctricas S.A., hoy grupo IEM, la cual construyó en 1948 el primer transformador (de 115 KW) fabricado en México, fue la primera empresa en abastecer equipo nacional al sector eléctrico. Recibe asesoría de Westinghouse Electric Company y es proveedora de equipo para generación, transmisión y distribución de electricidad de cualquier origen.

Otras empresas que proveen equipo a CFE son:

Grupo Industrial CAMESA S.A de C.V. abastece cables de acero para transmisión. Ansaldo de México de origen italiano, se estableció en el país en 1976, fabrica alternadores para

hidroeléctricas, así como turbinas y generadores. Es contratista principal de CFE.

Grupo industrial NACORRE, fabrica entre sus principales productos: condensadores, calentadores de baja y alta presión.

CONDUMEX inició sus operaciones en México en 1954 con una fábrica de conductores eléctricos. Hoy fabrica cables submarinos, aisladores de suspensión sintética para uso externo.

Todas estas empresas trabajan estrechamente con CFE, con la cual mantienen constante comunicación -por medio de la CCMA- con el objeto de estar informadas acerca de las necesidades de equipo de las centrales eléctricas que rige la Comisión.

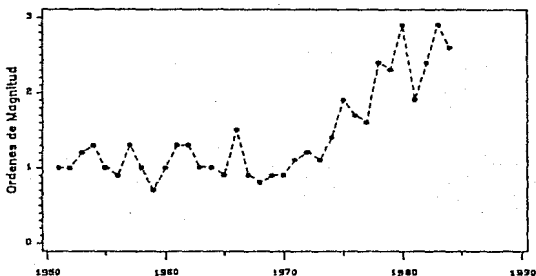
#### 3.4.2 Producción de electricidad

La producción total de electricidad en 1951 fue de 4.9 GWh, de los cuales 2.5 fueron de origen térmico y 2.4 de origen hidráulico -cuadro G.69-. Esta relación de paridad se mantuvo hasta 1970. En los años siguientes la primera fue configurándose como la fuente prioritaria, si representamos este movimiento en órdenes de magnitud, veremos que la relación entre la producción de energía termoeléctrica y la energía hidroeléctrica se mantuvo equilibrada a un promedio de una orden de magnitud durante las décadas de 1950 a 1970. Actualmente la relación que guarda la primera sobre la segunda es de 2.3 órdenes de magnitud (gráfica G.76).

---

A Este fue el resultado de un proyecto conjunto con el Instituto de Investigaciones Eléctricas, con el cual ha mantenido algunos contratos.

G.76 Razón de la producción de energía de origen térmico sobre el origen hidráulico



Gráfica G.76 (Cálculos de la autora en base a datos de producción proporcionados por SPP. El sector eléctrico en México, 1981).

Durante toda la década de los cincuentas la producción de electricidad se incrementó a un acelerado 9% anual, debido a los mayores requerimientos del sector industrial. Durante los años sesentas fue del 10%, descendiendo a un 0.4% durante los setentas. En los años de 1982 a 1986 se dió un nuevo retroceso, ya que la media de crecimiento de los mismos osciló entre el 6 y el 7% anual. El crecimiento histórico de los años 1950 a 1985 ha sido del 9% promedio anual. Las cifras absolutas pueden apreciarse en el cuadro G.69 (incluye generación pública y privada).

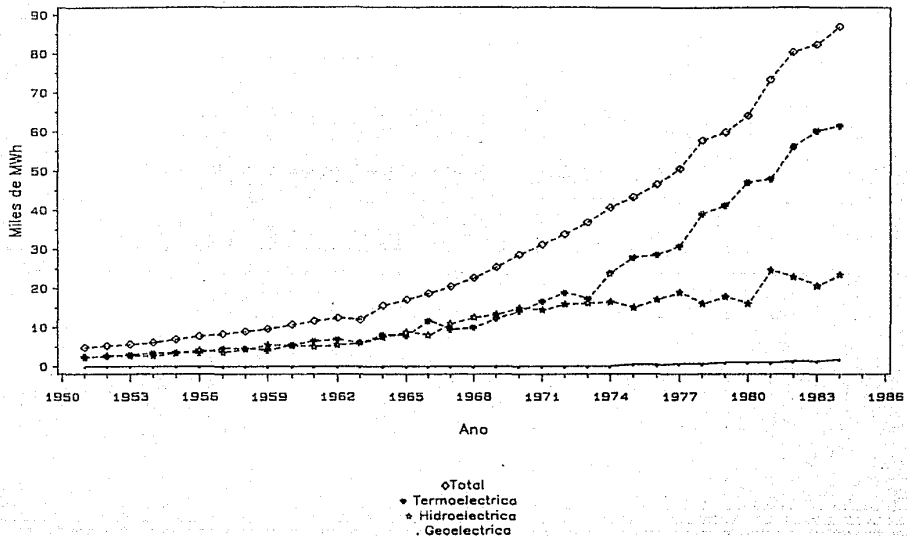
Cuadro C.69 Generación total de energía eléctrica por tipo de planta (GWh)

Año	Total GWh	Termoeléctrica GWh	%	Hidroeléctrica GWh	%	Renovable GWh	%
1950	4,424	2,474	55.9	1,950	44.1		
1951	4,592	2,576	56.3	2,016	43.7		
1952	5,337	3,627	67.8	1,710	32.2		
1953	5,703	3,981	69.8	1,722	30.2		
1954	6,282	3,528	56.2	2,754	43.8		
1955	7,002	3,555	50.8	3,447	49.2		
1956	7,837	3,676	47.0	4,161	53.0		
1957	9,451	4,784	50.6	4,667	49.4		
1958	9,698	4,640	47.9	5,058	52.1		
1959	9,775	4,212	43.1	5,563	56.9		
1960	10,738	5,579	51.9	5,159	48.1		
1961	11,747	6,714	57.2	5,033	42.8		
1962	12,567	7,163	57.0	5,404	43.0		
1963	15,797	7,994	50.7	7,803	49.3		
1964	15,748	8,860	56.4	6,888	43.6		
1965	17,253	8,416	48.8	8,837	51.2		
1966	18,343	8,725	47.6	9,618	52.4		
1967	20,658	9,641	46.7	11,017	53.3		
1968	22,781	10,123	44.5	12,658	55.5		
1969	25,554	12,115	47.4	13,439	52.6		
1970	26,882	12,616	47.0	14,266	53.0		
1971	31,321	16,809	53.7	14,512	46.3		
1972	34,361	19,000	55.3	15,361	44.7		
1973	37,008	20,696	55.9	16,312	44.1	161	0.4
1974	40,966	24,228	59.2	16,738	40.8	463	1.1
1975	43,838	28,157	64.2	15,681	35.8	519	1.2
1976	47,526	29,712	62.5	17,814	37.5	579	1.2
1977	51,708	32,033	61.8	19,675	38.2	579	1.1
1978	56,102	33,310	59.4	22,792	40.6	598	1.1
1979	61,507	42,395	68.8	19,112	31.2	1,019	1.7
1980	64,200	46,950	73.1	17,250	26.9	1,000	1.6
1981	73,590	48,000	65.3	24,600	33.3	1,000	1.4
1982	80,500	56,300	69.9	24,200	30.1	1,000	1.2
1983	82,400	60,400	73.3	22,000	26.8	1,000	1.2
1984	87,989	61,698	70.1	26,291	30.0	1,424	1.6
1985	95,351	57,600	60.4	37,751	39.6	1,641	1.7

Fuente: Para los años 1950-1970 ONU. Statistical Yearbook. De 1970 a 1985 datos de Comisión Federal de Electricidad.



# Produccion de Electricidad Por Tipo de Planta en Mexico



Las cifras anteriores presentan la generación nacional (sector público y sector privado), el sector público produce el mayor porcentaje. En los últimos años éste ha girado alrededor del 90% de la producción nacional. Esto significa que la Comisión Federal de Electricidad es el organismo gubernamental encargado de suministrar prácticamente la totalidad de la energía eléctrica del país. Por tal motivo, en adelante nos ocuparemos únicamente de la generación de servicio público.

En la gráfica (6.77) se advierte claramente como a partir de 1971 la termoeléctricidad se fue encumbrando aceleradamente, hasta llegar a representar en 1985 el 67.5% de la generación total. Las principales razones de este encumbramiento se deben, por un lado, al incremento de las reservas de hidrocarburos, consecuencia de los descubrimientos de nuevos yacimientos realizados a mediados de la década de los setentas, lo cual colocó al país en una situación de holgura energética, que le impulsó a basar su crecimiento eléctrico en el petróleo. El incremento en el uso de combustóleo y diesel se disparó a partir de 1972-73 con una magnitud sin precedentes, en sólo 3 años -de 1970 a 1978- el consumo de combustóleo se cuadruplicó y el de diesel se quintuplicó (gráfica 6.78). Para el año de 1972 el sector eléctrico consumió el 37.5% del combustóleo producido por PEMEX, para 1979 dicho consumo fue del 51% -cuadro C.70.

Cuadro C.70 Consumo de combustóleo del sector eléctrico  
(Miles de barriles)

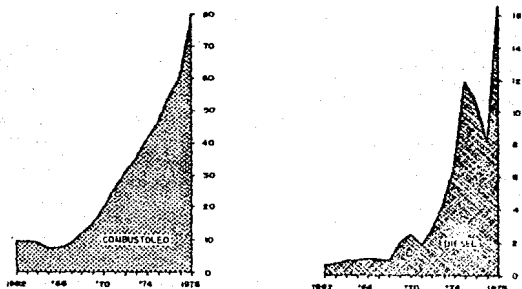
Año	Producción de PEMEX	Absoluta <sup>a</sup>	Participación
1962	45 258	6 058	13.5
1970	47 640	12 025	25.2
1971	45 951	16 144	35.1
1972	52 116	19 528	37.5
1973	54 743	22 094	40.4
1974	62 296	26 377	42.3
1975	65 727	28 811	44.0
1976	72 185	33 924	45.2
1977	85 122	36 606	44.6
1978	82 963	40 320	51.2
1979	86 654	44 239	51.0

a Convertido al equivalente en miles de barriles de 159 lts.

Fuente: Coordinación General del Sistema Nacional de Información. La industria petrolera en México. PEMEX. Memorias de labores, México, 1979. Citado en CFE. El sector eléctrico en México, 1981, p.227.

Por el contrario el uso de carbón no sufrió alteraciones, matuvo su reducido consumo en la generación de electricidad (gráfica G.79).

Gráfica G.78 Consumo de combustibles del sector eléctrico  
(Millones de litros.)



Fuente: CFE. Gerencia de Operaciones, El mercado eléctrico en México, p.28.

Por otro lado, la menor inversión y el menor tiempo de construcción requeridos en las instalaciones termoeléctricas, llevó a las autoridades a elegir el camino más rápido y fácil para satisfacer la demanda de electricidad. Esto ha tornado al sector eléctrico cada vez más dependiente de los hidrocarburos.

### 6.79 Consumo de carbón del sector eléctrico (Miles de toneladas)



Fuente: CFE, SIF.

### 3.4.3 Potencia eléctrica instalada

Respecto al crecimiento registrado en la potencia eléctrica instalada, encontramos que en 1951 el país contaba con una capacidad instalada total de 1 000 MW, para 1960 se había duplicado (llegando a los 2 000 MW); para 1970 ésta fue de 7 300 MW, y en 1980 alcanzó los 17 000 MW (gráfico 6.80). Nótese el rápido incremento a partir de 1970. Este se debe al fuerte apoyo que el gobierno ha brindado al sector eléctrico. Entre 1980 y 1982 la Comisión Federal de Electricidad recibió financiamiento por 3.5 billones de pesos; durante el trienio 1983-1985 éste descendió a 2.3 billones; este decremento en las inversiones se debió a la agudización de la crisis económica por la que atraviesa el país desde inicios de los ochentas, lo cual obligó al gobierno a tomar medidas de recorte presupuestal. Para ello se ha tratado de mantener alto el presupuesto destinado a dicho sector debido a su carácter de industria estratégica. CFE y PEMEX han sido las dos empresas que han gozado de mayor financiamiento federal, aun en etapas depresivas.

Sin embargo, a pesar del crecimiento del monto de la

---

A Datos obtenidos del Resumen de la presentación del programa avances del sector eléctrico 1983-86, ante el presidente Miguel de la Madrid, durante el 49 aniversario de la fundación de CFE.

potencia eléctrica, en 1982 el país sufrió una serie de apagones programados, debido a la insuficiencia de la misma para satisfacer la creciente demanda. Por tanto, la preocupación de CEE, se incrementa ya que la capacidad instalada que se requerirá en el año 2 000 será del doble de la existente en 1986 (22 911 MW), a pese a que el ritmo de incremento del consumo ha descendido debido a la recesión económica por la que atraviesa el país, la cual ha provocado que el sector industrial disminuya sus requerimientos de fluido eléctrico. La capacidad instalada actual (1988) es de 26 892 MW, CEE estima que para fin de siglo se requerirán 46 600 MW (46.6 GW). En sólo 12 años deberá construirse una cifra igual a la instalada durante los últimos 30 años (nótese que esos fueron años de altas tasas de crecimiento en la generación eléctrica).

El cálculo de requerimientos anuales sería:

$$46.6 \text{ GW} - 26.8 \text{ GW (1988)} = 19.8 \text{ GW} / 12 \text{ años} = 1.6 \text{ GW anual}$$

El crecimiento de la capacidad instalada deberá ser de 1 600 MW (1.6 GW) por año, un reto al que debe enfrentarse el sector eléctrico nacional; de no cubrirse dicho monto, la economía del país se enfrentaría a serios problemas originados por la insuficiencia de energía eléctrica.

Una publicación de 1986 de la Comisión Federal de Electricidad (CFE, Del Energía a la Energía Nuclear, 1986), ofreció las proyecciones de demanda que realizó hasta el año 2010, basadas en un crecimiento del producto interno bruto del 0 al 4% para los años de 1988 a 1990 y de un 4% a 4.5% entre este último y el 2 010. A ese ritmo de crecimiento CFE ha pronosticado una demanda de 69 000 MW (69.0 GW) para el año 2 010. Es decir, 23.0 GW más que en el año 2000 -cuadro C.71.

Cuadro C.71 Requerimientos de capacidad eléctrica instalada

Año	Requerimientos MW	Incremento MW	en años	Crecimiento % anual
1970	7.2			
1980	17.0	9.8	10	13.6
1988	26.9	9.9	8	7.2
2000	46.6	19.7	12	6.1
2010	69.0	23.3	10	5.0

Fuente: Citas anteriores.

En la década de los sesentas la capacidad instalada total se incrementó en un promedio anual de 8.5%, el crecimiento del sector eléctrico público fue de 8.9% y el del sector privado del 8.3%.

La tasa de crecimiento de la capacidad instalada en 1985 fue de 7.5%, ese año entraron en operación 1,410 MW, al ponerse en marcha las unidades de servicio público que se muestran en el cuadro C.72

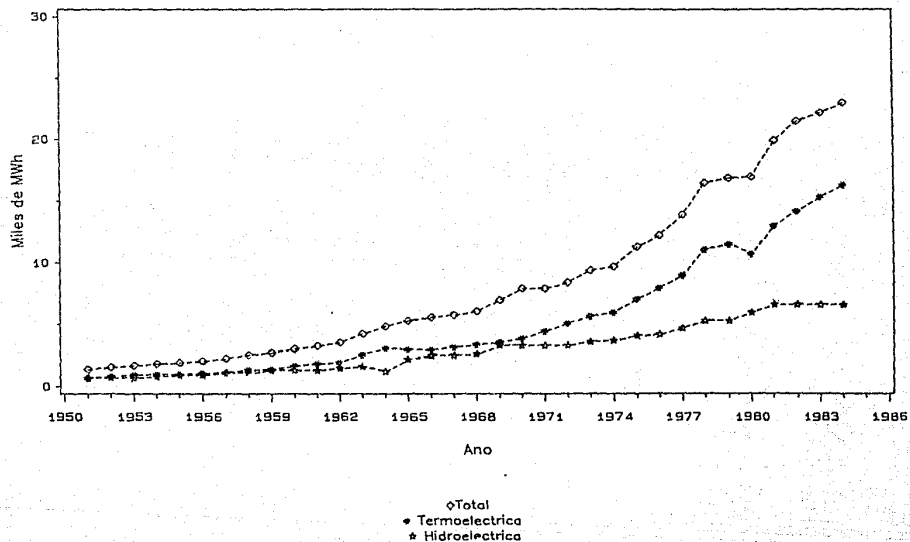
Cuadro C.72 Centrales eléctricas inauguradas en 1985

Central	Capacidad	Unidades	Capacidad total
<b>Centrales a combustible y gas:</b>			
3a. unidad de la Central Punta Prieta II	37.5 MW	1	37.5 MW
1a. y 2a. unidad de la Central Libertad	156.0 MW	2	316.0 MW
2 unidades de la central Juárez	150.0 MW	2	316.0 MW
Subtotal			669.5 MW
<b>Centrales de ciclo combinado:</b>			
1a. unidad de El Som	109.0 MW	1	109.0 MW
1a. unidad de Huimilá	128.0 MW	1	128.0 MW
Subtotal			238.0 MW
<b>Centrales geotérmicas:</b>			
1as. unidades de Cerro Prieto II y III	110.0 MW	2	220.0 MW
Subtotal			220.0 MW
<b>Centrales carboséctricas:</b>			
3a. unidad de la central Rto Escobedo	300.0 MW	1	300.0 MW
Subtotal			300.0 MW
Gran total			1 413.0 MW

Fuente: C.F.E. Informe de labores. 1985-86

A Datos de C.F.E. Informe de labores 1985-1986.

# Potencia Electrica Instalada Por Tipo de Planta en Mexico



Adicionales a los 1 417 MW puestos en marcha en 1985, se inició la construcción de 7 nuevas plantas hidroeléctricas, las que una vez terminadas significarán un aporte de 2 600 MW a la capacidad instalada. Se estima que en 1990 entrarán en operación comercial las 2 unidades de Zapopan, Jalisco, (2 unidades x 120 MW) que aprovechará las aguas residuales de la ciudad de Guadalajara; en 1993 lo harán las tres unidades de Tepic (3 x 320), y finalmente a mediados de 1995 lo hará Itzantón (3 x 230) en Huitiupan, Chiapas (sobre el río Tlacotalpa, afluente del Grijalva). A lo largo de ese año (1985) se atendió la construcción de 26 centrales de diferente tipo, con unidades de capacidad desde 33 hasta 654 MW, de las cuales el 50% funcionaron con fuentes diferentes al combustóleo.

Pese al énfasis puesto en la diversificación de generación, en lo tocante a finanzas, el año de 1986 contó con un presupuesto asignado a las centrales hidroeléctricas menor que el de las centrales a base de combustóleo y gas. CFE destinó a las primeras 47 648 millones de pesos y 94 007 millones a las segundas (lo cual representó el 42% del presupuesto total).

En 1986 se destinaron 14 592.4 millones de pesos (32% más que en 1985) a la construcción de carboceléctricas. El presupuesto para nucleoceléctricas fue de 48 337 millones de pesos (61% más que el año precedente) prácticamente igual monto que el destinado a los 8 proyectos hidroeléctricos, que darán una potencia de 2 922 MW (Op. cit.).

En 1987 la Comisión Federal de Electricidad puso en marcha un total de 2 092.0 MW, -cuadro C.73- de los cuales el 56% fue de origen hidráulico. En los últimos años CFE ha buscado la diversificación de generación, impulsando el aprovechamiento del potencial hidroeléctrico, así como fomentando el uso de carbón. Si bien a principios de la década de los setentas el impulso se dió a la termoelectricidad, para principios de los ochentas se inició la construcción de importantes obras hidro y geotermoelectricas, en 1986 se inició la construcción de la carboceléctrica Carbón II, con 2 unidades de 350 MW, lo que dará una capacidad de 700 MW a esa central -cuadro C.73.



Cuadro C.73 Obras electricas en construcción

Proyectos	Capacidad (MW)	Localización	Fecha Inicio	Entrada en operación	Avance (en %)	Avance (de 1965 a 1986)
<b>Hidroeléctricas</b>						
Carlos Ruiz de Alarcón	1x180	Amula, Gro.	jun/76	ago/87	66.1	100
Peñitas	4x165	Ostiacón, Chiapas	nov/79	jul/87	86.0	91.0
Itzantón	2x220	Huixtupan, Chiapas	ene/85(1)	agos/95	3.0	3.0
Bacurao	2x46	Sin. de Leyva, Gro.	ene/81(2)	jun/87	63.3	87.5
Coedero	2x55	Coltepec, Gro.	jul/81	agos/90	14.0	37.7
Agua Milpa	1x220	Tepec, Yucatán	ene/75(1)	ago/79	0	0
Agua Prieta	2x120	Tzapopan, Jalisco	abr/75	ene/79	2.8	33.0
La Amistad	2x77	Acuña, Coahuila	ene/81	abr/87	65.7	75.1
<b>Geotérmicas</b>						
Cerro Prieta II	2x110	Morelia, B.C.N.	dic/76(1)	ene/87	91.1	99.1
Cerro Prieta III	2x110	Morelia, B.C.N.	feb/81	jul/86	85.1	100.0
Tehuacan	1x50	Hidalgo, Michoacán	oct/85	jul/89	2.0	9.0
<b>Combustión y Gas</b>						
Libertad	4x158	Patiquito, Son.	ago/77	jul/88	72.3	81.3
Manzanillo II	2x350	Manzanillo, Col.	ene/82 (2)	sep/86	31.2	80.0
Lerdo	2x160	Lerdo, Dgo.	jul/85	nov/89	4.3	17.4
Ataró Cárdenas	2x350	La Unión, Gro.	ene/85	ene/92 (3)	2.0	11.0
San Luis Potosí	2x350	V. de Reyes, S.L.P.	may/80(2)	ene/87	79.5	109.0
Tuxpan	2x350	Tuxpan, Ver.	ene/85	jun/89 (5)	6.2	48.5
Rosarito II	1x160	Ensenada, B.C.N.	oct/85	sep/89	0	14.3
Valladolid	2x17.5	Valladolid, Yuc.	jul/84	feb/89	2.0	17.0
Ciclo Combinado Tula, C.F.	2x160	Tula, Hgo.	jul/81	may/86	99.7	100.0
<b>Carboeléctricas</b>						
Río Escondido	2x300	Huastla, Coah.	sep/77 (2)	ago/86	90.2	105.0
Carbón II	2x350	Huastla, Coah.	feb/85	nov/89	0	3.0
<b>Nucleoeléctricas</b>						
Laguna Verde	2x654	Alto Lucero, Ver.	jun/76	jul/80	74.4	79.0

(1) iniciaron obra de infraestructura y pago de indemnizaciones.

(2) en las fechas indicadas se iniciaron los accesos al sitio y los estudios, sin embargo, las obras fueron suspendidas y se reiniciaron posteriormente.

(3) obra en reconstrucción

(4) trabajos en obras adicionales

(5) la fecha corresponde a la terminación de las primeras dos unidades.

Fuente: CFE. Informe de Labores, 1985/86

Esta serie de obras implica un importante ahorro en combustible, medida indispensable, ya que actualmente el consumo de hidrocarburos para la generación de electricidad es de 250 mil barriles diarios, y 300 millones de pies cúbicos de gas. Estas cifras colocan a CFE a la cabeza de los clientes de PEMEX, ambas parastatales funcionan muy estrechamente, poseen algunos proyectos conjuntos. PEMEX busca la manera de hacer más eficiente y económico el suministro de combustible a las centrales termoeléctricas, un ejemplo de ello es la construcción del oleoducto de 265 Kms. de longitud a lo ancho del Istmo de Tehuantepec, éste evitará que los buques de PEMEX continúen rodeando el Canal de Panamá para cubrir a la mayoría de las centrales de CFE que se encuentran en el Pacífico, mientras que las refinadoras de PEMEX se encuentran en el Golfo de México.

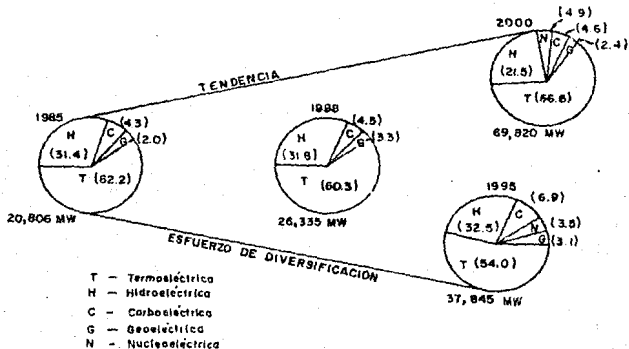
CFE proyecta continuar con la diversificación de la estructura eléctrica, de ahí la actual construcción de la central carboceléctrica Carbón II, de la próxima puesta en marcha de la hidroeléctrica Tejamaniles y de la primera unidad de la nucleoceléctrica Laguna Verde.

Si se realiza un esfuerzo en ahorrar y diversificar combustibles en la generación de electricidad se conseguiría llegar al año 1995 con un 54% de centrales termoeléctricas convencionales, esto sería posible solamente si entraran en marcha las dos unidades de Laguna Verde. Se planea intensificar el uso de carbón del actual 4.3% al 6.9%. Los porcentajes hidroeléctricos dentro de la generación eléctrica total se reducirían del actual 31.8% al 27.6%.

El potencial hidroeléctrico reportado por la CFE en 1979 fue de 173 000 millones de KWh anuales (173 TWh), esta energía encierra un potencial equivalente a 40 735 MW, (Inchaustegui y Adalberto, 1979. p.257) de los cuales 7 500 MW están actualmente en operación, en términos porcentuales corresponde a una utilización de apenas 18.4% del potencial total existente. Sin embargo, (...) estudios más recientes revelan que el potencial aprovechable es de sólo 40 TWh, de éstos se encuentran en operación alrededor de 27 TWh. En 1987 se contaba con una capacidad instalada hidroeléctrica total de 7 millones 546 mil KW (7.5 GW), en 1988 se concluyeron los estudios de factibilidad de 18 proyectos, cuya ejecución incrementará la generación hidroeléctrica en 11 TWh adicionales. (CFE, 1988 Del Agua a la Energía Nuclear. p.57), con ello quedaría disponible solamente la mitad del potencial total, es decir restarían por aprovechar 42 TWh, CFE ha calculado que esta cifra significaría 52 proyectos más a construir, y advierte que ellos dependen de los estudios que se realicen a futuro. Por otro lado, debe tenerse en cuenta el alto costo que representaría pretender aprovechar dicho potencial al 100%.

Si atendemos la tendencia que presenta el diagrama B.26 advertimos que de continuar con el actual ritmo de uso de hidrocarburos México arribaría al año 2 000 con un elevado 69.6% de centrales termoeléctricas, un reducción 31.5% de hidroeléctricas, igual porcentaje que el actual de carboceléctricas (4.6%), e igual participación de geoelectricas (2.4%) y una participación mayor de nucleoelectricas (4.9%).

Diagrama B.26 Diversificación de la estructura eléctrica (Porcentajes)



Fuente: En base a datos proporcionados por CFE.

El monto de los requerimientos futuros nos lleva al cuestionamiento de cuál va a ser el energético utilizado en la generación de tal cantidad de electricidad, el petróleo debe quedar descartado, ya que actualmente para una producción termoeléctrica de 64.0 GW se consumen 350,000 barriles diarios de combustible y 3.0 millones de metros cúbicos de gas natural (es decir, un 13.6% del consumo interno de hidrocarburos (Op. cit)), de continuar con este elevado monto, las reservas serían

A esta cantidad es equivalente a los 300 millones de pies cúbicos mencionados párrafos arriba. Se tomó una equivalencia de 1 metro cúbico = 35.31 pies cúbicos (Kresnick y Halliday, Física I, C.E.C.S.A.

insuficientes en unos cuantos años.

La respuesta que la Comisión Federal de Electricidad ha dado a esta interrogante se encuentra formulada en el POISE (Plan de Expansión del Sistema Eléctrico al año 2000), según este programa se espera contar con una capacidad instalada de 37 863 MW para fines de 1995, actualmente ésta es de 26 892 MW. Para ello se programó en 1986 la instalación de las siguientes plantas:

Cuadro C.74 Plantas eléctricas programadas, 1986.

Tipo de planta	Monto (MW)
Termoeléctricas (Combustóleo, diesel y gas)	5 327
Duales (A base de carbón o combustóleo)	4 200
Hidroeléctricas	3 752
Carboeléctricas	1 700
Nucleoeléctricas	1 308
Geotérmicas	790
Total	17 057

Fuente: CFE. Informe..., 1985/6.

De cumplirse este programa, efectivamente se alcanzarían los 37 863 MW requeridos en 1995, sin embargo puede advertirse que el mayor porcentaje de generación es a base de hidrocarburos (54.0% contabilizando el porcentaje de las centrales duales). Se deduce que no está contemplada la puesta en marcha de otra central nuclear, ya que el POISE fue elaborado en 1986, de ese año a 1995 existe un lapso de 9 años, tiempo suficiente para la instalación de otra central de este tipo, sin embargo, CFE no lo menciona.

Se planea que para 1995 el porcentaje de carboeléctricas pasará del actual 4.5% al 7.0%. Para ello, el presupuesto destinado a este tipo de centrales se incrementó en 1986 en un 32% respecto al año anterior. La generación aumentará un punto, alcanzando para el mismo año un 3.0%.

El presupuesto que se ha destinado a la nucleoelectricidad en los últimos años no ha sido elevada, basta mencionar que en 1986 fue de 48 337 millones de pesos.

El panorama del suministro de energía eléctrica continuará

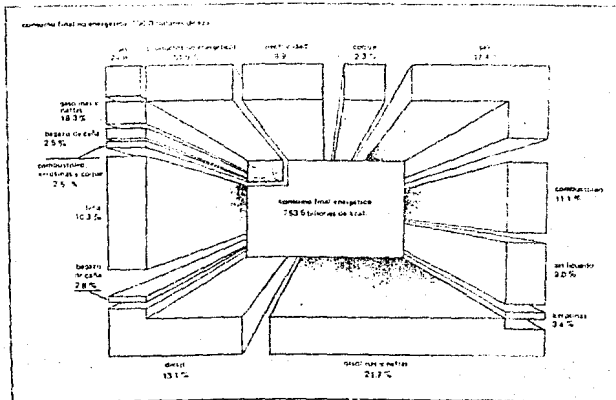
apoyado en los hidrocarburos, pese a este esfuerzo de diversificación, claro está que en porcentajes mucho menores de los alcanzados en 1990 (alrededor del 70%).

Ahora bien, con este panorama de producción de electricidad, es menester atender el consumo de la misma, para obtener una visión completa.

### 3.4.4 Consumo de energía eléctrica

Como punto de partida queremos mencionar que el consumo de energía eléctrica representa actualmente solo el 7% del consumo de energía del país -Latino I.S.-, el promedio mundial en 1982 fue de 12.4%; el de Brasil fue del 26.9% y el de Colombia (país de los más electrificados) representó un elevado 42.34.

Línea 1.5 Estructura del consumo final por tipo de energía, 1987.



Fuente: SENIP. Balance nacional de energía, 1987.

A Datos de CFE. Informe de labores, 1985-1986.

### 3.4.4.1 Consumo eléctrico por habitante

Veamos ahora cómo ha evolucionado el consumo per cápita de electricidad. En el decenio de 1960 cada habitante consumía un promedio de 442 KWh anuales, para 1965 se pasó a 512 KWh, en 1970 el número de KWh consumidos fue de 580, en 1973 dicho consumo se elevó a 688 KWh, cifra muy similar al promedio latinoamericano que ese año fue de 648 KWh. El consumo actual es de 861 KWh.

### 3.4.4.2 Consumo final de electricidad

Los datos de consumo de energía eléctrica los hemos tomado de los Balances Energéticos de OLADE, organismo que maneja la tonelada equivalente de petróleo (tep), el cual hemos convertido a GWh, para mantener la unidad que usamos en la sección de producción. El factor de conversión que hemos utilizado ha sido: 1 tep = 0.086 MWh.t. Existe diferencia entre los datos de producción proporcionados por la Comisión Federal de Electricidad y los obtenidos de OLADE (convertidos a la unidad que utiliza CEB). Hecha esta aclaración pasemos a ver las cifras que ha registrado el consumo final total de energía eléctrica.

La relación porcentual que guarda el consumo final de energía eléctrica con la cantidad bruta producida de la misma, es del 84% promedio, lo cual implica que parte del restante 16% es utilizado por el mismo sector eléctrico en su proceso de transformación de las fuentes primarias al estado secundario, y el resto se pierde en el proceso de transporte y distribución.

El consumo final de electricidad durante las dos últimas décadas, ha mantenido una tasa de crecimiento promedio anual del 7%. Si analizamos el destino de este consumo, encontramos que el sector residencial, (incluye el consumo comercial y público) consume un porcentaje elevado sobre el total. En 1970 éste fue del 49.4%, para 1985 descendió a un 33.6%.

El sector industrial ha presentado un comportamiento inverso al del sector anterior, ya que su demanda se ha incrementado. En 1970 éste captó el 43.5% del total, para 1980 se elevó en 2

---

A CEPAL. Series históricas del crecimiento de América Latina. 1978. p.65.

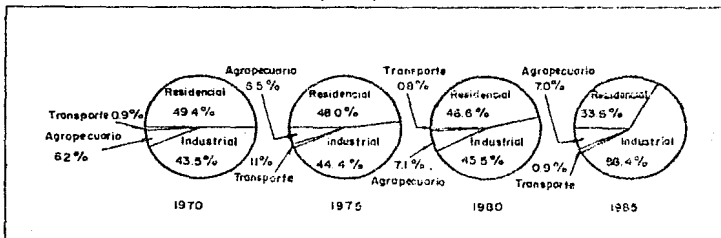
---

A Este factor lo proporciona OLADE en su Metodología para la Elaboración de balances energéticos. También SENIP en su Balance de energía, 1983.

puntos porcentuales alcanzando un 45.5%, para 1985 dicho sector absorbió el 58.4% del consumo total (diagrama D.27).

La sumatoria del consumo del sector industrial y el residencial representó en 1985, el 92% del consumo final, de donde, se deduce que los otros dos sectores: agropecuario y transporte, mantienen un consumo de energía eléctrica insignificante, que no vale la pena presentar en términos absolutos, basta apreciar el diagrama siguiente que presenta la evolución de la composición del consumo final de energía eléctrica.

Diagrama D.27 Composición del consumo de energía eléctrica por sectores.  
(porcentajes)

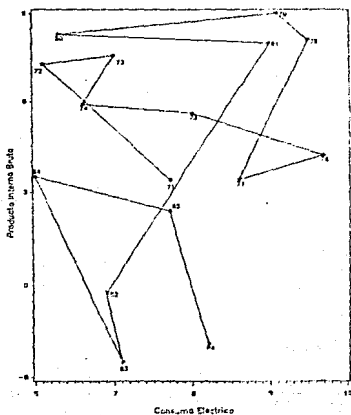


Fuente: SEMIP. Balace nacional de energía, 1970, 1975, 1980, 1985.

Del diagrama anterior se advierte la importancia de la energía eléctrica en el proceso productivo nacional. En la sección económica mencionamos que el sector industrial produce alrededor del 31% del producto interno bruto. Esta producción es posible gracias al empleo de energía de cualquier tipo como insumo indispensable. En esta sección nos interesa únicamente la energía eléctrica, la cual es al mismo tiempo insumo y resultante de un proceso industrial, ya que es un tipo de energía secundaria y no primaria. Ahora bien, la participación de la energía eléctrica en la demanda total de energéticas de las principales ramas industriales en 1985 fue: a la industria del aluminio la abasteció en un 100% de sus requerimientos energéticos, le siguió la industria del hule con un 19%, la industria de fertilizantes con 10%, la industria de la celulosa y papel con 11%, y la siderúrgica con 8%. El porcentaje restante está formado por hidrocarburos (SEMIP. Balace Nacional de Energía, 1985, pp.19-22).

Por tanto, un factor importante es la participación del sector eléctrico en el P.I.B. En 1960 ésta fue del 1%, incrementándose al 1.2% en 1970, actualmente dicha participación es de 1.9% (CEE). Existe una estrecha relación entre el crecimiento económico y el consumo de energía. En la gráfica G.81 se aprecia claramente la conexión entre el sector eléctrico y el retroceso económico sufrido a partir de 1982 (-0.5%). Si bien el consumo de electricidad no registró tasas negativas, sí hubo una desaceleración en su ritmo de demanda, ya que el crecimiento anual de los años anteriores había girado en torno a un 9%. En 1982, alcanzó sólo un 7.7%, descendiendo hasta 1.2% en 1983 (ese año el PIB registró una tasa de -3.2%). Esta relación se repitió en 1984, año en el que la economía logró cierta recuperación (3.6%), y el consumo de electricidad creció en 6.2%, algo similar ocurrió al año siguiente.

Gráfica G.81 Relación entre el consumo de energía eléctrica y el P.I.B.  
(Tasas anuales de crecimiento)



Fuente: CEE, Desarrollo... y CEPAL. Estudio... varios años.



El cuadro C.75 muestra el consumo de energía eléctrica del sector industrial durante los últimos años, en el mismo se observan las tasas de crecimiento de la economía nacional. Insistimos en relacionarlas debido a la alta participación (33%) que ha mantenido la producción industrial desde los años setentas dentro del producto nacional. Concéntrese como en el momento en que éste último se desploma hasta un -5.2% el consumo de electricidad del sector industrial presentó una tasa bajo un precedente (3.0%), (el producto industrial decreció ese año un -7.3%), esto se debió a la contracción que sufrió la industria desde 1982, las elevadas tasas de crecimiento industrial de los setentas -en 1979 su crecimiento fue de 9.5% y su consumo de electricidad de 9%-, fueron desapareciendo. En 1980 y 1981 el crecimiento anual del producto industrial fue del 7%, sin embargo, para 1982 dicho sector se desplomó (-2.4%), ese fue un año en el cual se dió el cierre de numerosas industrias, o en su defecto se subutilizó la planta productiva instalada. Ello trajo como consecuencia, por un lado, una reducción en su demanda energética, y por el otro, mayores índices de desempleo. El año de 1984 tuvo un repunte económico (3.6%), dicha mejora se debió en parte a la reactivación del sector industrial, de ahí que su demanda de energía eléctrica se incrementó, hasta un 6.3%, ese año se recuperó la tasa media promedio mantenida durante las dos décadas anteriores. Finalmente en 1985 se perdió parte de la recuperación al crecer el producto nacional únicamente 2.7%, y nuevamente la demanda eléctrica industrial retrocedió hasta un 5.8%, idéntico crecimiento que el registrado por la industria.

Cuadro C.75 Consumo de energía eléctrica del sector industrial

Año	Consumo (Gwh)	Crecimiento (% anual)	Crecimiento de la industria (% anual)	Crecimiento del P.I.B. (% anual)
1982	34,615	7.6	-2.4	-5.2
1983	25,619	2.9	-7.3	-5.3
1984	38,921	8.0	4.0	3.6
1985	41,095	5.6	5.0	2.7

A lasas de CEPAL, 1986.

Fuente: SENAP. Balance nacional de energía, 1986.

El diagrama anterior periodiza perfectamente las dos últimas décadas, las dos lagunas que se dibujan, denotan un cambio de tendencia, la positiva que se perfilaba en los años setentas -nótese las altas tasas de ambas variables- degeneró en una pérdida de vigor, para caer, incluso hasta cifras negativas. De ahí pues que al analizar el crecimiento de la economía nacional, caemos a una de sus principales sectores, el industrial; a su

vez, al analizar este último arribamos al sector eléctrico, ya que junto con los hidrocarburos forman la energía que los mueve. Con el fin de lograr mayor claridad acerca del suministro eléctrico, veamos algunos datos que reportó la Comisión Federal de Electricidad para los últimos años.

La industria eléctrica nacional ha tenido un crecimiento notable (ver inciso anterior "Producción de Electricidad", ya que actualmente el 80% de la población cuenta con servicio eléctrico, para el suministro del restante 20% compuesto por pequeños centros poblacionales con alrededor de 2,500 habitantes, (CFE) -motivo por el cual el costo del tendido de redes per cápita, que transmitan el flujo desde los distantes lugares de generación sería muy elevado- se estudia la implantación de generación basada en fuentes no convencionales de energía en esas zonas.

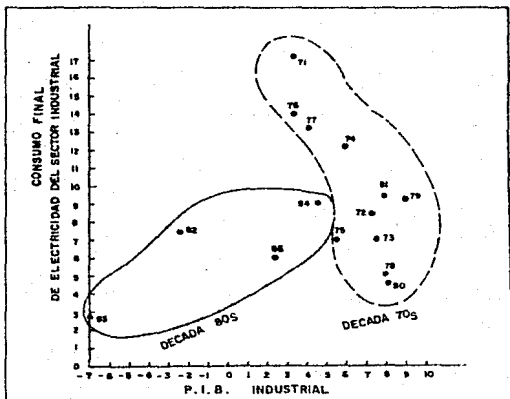
Pese a este porcentaje poblacional carente de electricidad, el número de usuarios de CFE se incrementa año con año, en 1982 la compañía reportó 10 millones de usuarios, para diciembre de 1986 se registraron 13.5 millones, lo cual, nos da un crecimiento promedio anual del 5.3%. Los montos de las compras de energía eléctrica que dichos usuarios han realizado a CFE se describen en el cuadro C.76 El precio medio de la electricidad facturada por CFE en 1986 fue de \$16.51 por KWh.

Cuadro C.76 Ventas de energía eléctrica  
(GWh)

Año	Totales	Internas	Exportaciones	Crecimiento del total
1982	61,457	61,457	00	
1983	62,217	62,135	82	1.2
1984	66,233	66,143	90	6.4
1985	70,614	70,377	237	6.6
1986	75,456	72,828	82	6.8

Fuente: SEMIP. Op. cit.

Diagrama 1.111 Correlación del consumo de electricidad del sector industrial/ Crecimiento económico.  
 (Tres años de crecimiento)



En 1985 la generación total bruta fue de 85,342 GWh y las ventas totales de 71,042 es decir del 83.32%, las pérdidas ascendieron a 10,001 (12.12%) y los usos propios del sector eléctrico a 3,959 GWh (4.6%). Para fines de 1986 estos porcentajes se mantuvieron, salvo pequeñas variaciones centesimales.

Como puede verse, prácticamente toda la energía facturada se consume al interior del país, ya que las exportaciones son insignificantes. Por otro lado, si comparamos la generación bruta de electricidad con las ventas, percibimos que aproximadamente el 84% de la primera es consumida por los dos sectores (industrial y residencial) a los cuales venimos haciendo referencia desde la sección económica. Veamos la relación que éstos guardan con el resto de los sectores económicos (cuadro C.77).

Cuadro C.77 Consumo de electricidad por sectores

sector	1982	1983	1984	1985	captación
	GWh	GWh	GWh	GWh	%/total
Res, Dom y Pub	21,592	21,550	22,054	27,676	34.2
Industrial	34,615	35,619	38,861	41,095	57.2
Agrícola	4,801	4,440	4,646	4,962	7.2
Transporte	449	526	622	650	0.8

Fuente: SEMIP. Balance nacional de energía, 1982-4, 1985.

El diagrama D.28, que a continuación reproducimos, es un balance de energía eléctrica que realizó la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, con la colaboración de PEMEX y CEE. El mismo resume mucho de lo hasta aquí dicho, ya que su configuración permite seguir el flujo eléctrico desde sus fuentes de generación hasta el destino final de consumo.



### 3.4.5 Financiamiento y costos

En lo tocante a ingresos y egresos ofrecemos el reporte financiero que CFE publicó en su Informe de Labores, 1985/86.

Cuadro C.73 Ingresos y egresos de CFE, 1986.  
(En miles de millones de pesos)

Ingresos		Egresos	
Propios	1,307	Gasto corriente	1,520
Del gobierno federal	696	Inversión	540
Endeudamiento neto	155		
Total	2,060	Total	2,060

Fuente: Op. Cit.

Aproximadamente el 50% del gasto corriente, es decir 726 mil millones de pesos fueron destinados al pago de intereses, quedando apenas 794 mil millones de pesos disponibles para el ejercicio de operación, inversión y funcionamiento del sector eléctrico. Si a esto aunamos el déficit tarifario de ese año (176 mil millones de pesos),\* advertimos que la situación de las finanzas del sector eléctrico dista mucho de ser óptima, pese a que las tarifas de electricidad fueron revisadas ese año, y a la disminución de la carga de la deuda, debido al traslado de buen porcentaje de la misma al gobierno federal.

CFE advierte que las medidas anteriores imprimieron una mejoría en los costos de generación, ya que se logró que el 89% de las mismas fuesen cubiertas por ingresos por ventas, y sólo el 11% fuese cubierto con subsidios. Este último porcentaje fue mucho menor que el 30% subsidiado en 1985.

Los costos de operación de ese año se desglosan a continuación, nótese el alto porcentaje de gasto en energéticos.

---

\* Este fue inferior al de 1985 (284 mil millones de pesos).

Cuadro C.79 Costos de operación  
(Porcentajes)

	1985	1986
Costo financiero	35.0	30.0
Salarios y prestaciones	24.0	20.0
Energeticos	20.0	28.0
Depreciación	14.0	16.0
Otros	7.0	6.0
Total	100.0	100.0

Fuente: Op. cit.

Cuadro C.80 Presupuesto total para construcción  
(Porcentajes)

Tipo de central	1985	1986
Combustibles y gas	23%	42%
Diversificación	67%	54%
Total	100%	100%

Fuente: Op. cit.

En 1986 se destinaron 14,592 millones de pesos para carboceléctricas y 48,377 millones de pesos para nucleoceléctricas, concretamente para Laguna Verde, esta central, absorbió el 8.9% del gasto de inversión de esa SRA, el cual, mencionamos fue de 540 mil millones de pesos.

Entre 1980 y 1982 el gobierno nacional brindó financiamiento a la Comisión Federal de Electricidad por 3.5 billones de pesos (en moneda constante de 1986) y entre 1983 y 1985 por 2.5 billones de pesos, lo cual marca un deterioro importante en el monto de financiamiento. Fernando Hiriart (director de CFE, en ese momento), advirtió que "(...) se ha llegado de hecho a un límite inferior en las inversiones para garantizar el suministro futuro de energía eléctrica (...) las inversiones de los tres primeros años (1980-1983) se han reducido en 35 por ciento. Aun cuando el sector eléctrico nunca ha carecido de recursos presupuestarios para realizar su tarea, la situación financiera

de CFE se deterioró sistemáticamente como resultado de su política tarifaria, de subsidios otorgados por el sector para fomentar el desarrollo del país, ya que durante mucho tiempo estuvo desvinculado el precio de la energía con los costos de producción. Durante muchos años el financiamiento externo constituyó la principal fuente para cubrir los programas de inversiones y a ello se debe que la deuda que tenía el sector fuera tan elevada.<sup>1A</sup>

La deuda que tenía CFE con la banca comercial nacional y extranjera, fue absorbida por el gobierno, en un esfuerzo por sanear las finanzas de la compañía. Con esta medida, sujeta al alza de tarifas eléctricas<sup>2A</sup> se espera que CFE funcione con menores déficits, y es necesario que así sea, si se quiere contar con un crecimiento de la capacidad instalada suficiente para satisfacer las necesidades futuras, ya que éstas crecen exponencialmente. En 1980 se generaron 100 millones de megawatios-hora, 80% más de lo generado en 1982 (73.2 millones de MWh). Por tal motivo CFE no puede reducir su ritmo actual de crecimiento, ya que corresponde apenas al ritmo de incremento de demanda (6%). De no mantener sana las finanzas de CFE, ésta no podrá cubrir los costos de producción de las plantas futuras (Cuadro C.81).

Cuadro C.81 Costos estimados de generación para nuevas plantas  
(Pesos por kWh)

Costo	Gas	Carbo	Hidro	Nucleo	Termodéctrica a base de Combustibles
Total	0.37	0.47	0.48	0.50	0.59
De Inversión	0.25	0.18	0.44	0.32	0.12
De Explotación	0.12	0.27	0.04	0.18	0.04
De Combustible <sup>3</sup>		0.23		0.15	0.53

A Comparación con base en precios internacionales de los combustibles.  
Fuente: Gobierno Federal Programa nacional de energía.

<sup>1A</sup>Presentación del programa avances del sector eléctrico, 1983-1986. Ante el presidente N. de la Madrid, durante el 49 aniversario de la fundación de C.F.E.

<sup>2A</sup>En enero de 1985 se autorizó el incremento del 10% en las tarifas, y un alza del 2.5% mensual acumulativo. El aumento en 1986 fue de 53% y un 3.5% mensual.



Del cuadro anterior se advierte el alto costo de generación por kilovatio hidroeléctrico, si bien el costo por combustible es inexistente, la inversión que representa la instalación de una central de ese tipo es elevadísimo, superior a cualquier otro tipo de planta, incluyendo la nuclear. Además requieren mantenimiento constante debido al asote del que son objeto las presas, el costo del dragado indispensable es elevado. Por otra parte el tiempo de construcción es igualmente alto, debido a la diversidad de estudios previos que éstas requieren, estudios que van desde la ingeniería, hasta estudios socioeconómicos, ya que en muchas ocasiones este tipo de obras requieren la movilización de grupos poblacionales, estos mismos que deben ser reubicados.

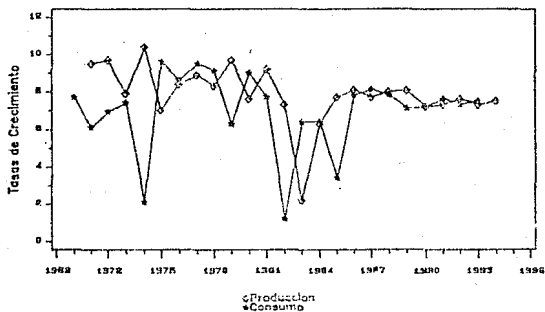
Indiscutiblemente las termeléctricas serán las de costos más altos, existe gran diferencia entre su costo y los del kilovatio de origen nuclear. Si consideramos además que los recursos de hidrocarburos son finitos, y por otro lado, altamente contaminantes, concluiríamos que, la electricidad de ese origen debe ser abatida hasta lo mínimo indispensable.

#### 3.4.6 Relación oferta-demanda

En el punto 3.4.1 se describe el desarrollo histórica de la generación de energía eléctrica desde 1950 a la fecha. En el inciso 3.4.3 se presentan las proyecciones de demanda hasta el año 2000 (realizadas por CEN), así como el consumo y destino de la misma. Por tanto sólo resta establecer una relación entre ambas. Iniciamos presentando las tasas anuales de crecimiento de ambos factores. Ver gráfica G.32.

Como se observa el crecimiento de ambos indicadores ha sido muy similar, excepto durante los cinco primeros años de la década de los setentas, momento en el cual, la producción creció un 32 por arriba del consumo, (al tratar la generación de electricidad, mencionamos que esos fueron años de acelerado crecimiento). De 1976 a 1984 hubo gran similitud en el ritmo de crecimiento, un punto a considerar es la abrupta caída que sufrió el consumo, la momentánea recuperación económica de 1984 incrementó la producción. No así el consumo que se mantuvo abatido hasta 1977, año en el cual retomó el ritmo de crecimiento de la primera. El promedio del 9% en la generación eléctrica ha perdido vigor, la media de crecimiento registrada en los últimos años (de 1983 a 1989) ha sido del 5.2%, muy similar al crecimiento del consumo.

G.82 Producción y consumo de energía eléctrica en México,



Gráfica G.82 Fuente: Producción: SPP, El sector eléctrico en México, 1981 pp.131-133 y CFE. Desarrollo del mercado eléctrico, 1960-1994. Consumo: En base a OLAPE. Bal... 1970-1983 y SEMIP. Balances, 1984-6.

**CAPITULO IV**

#### Cápítulo IV. Consideraciones finales

Quizá la primera observación que siguiere una visión grosso modo del presente trabajo sea el cuestionamiento de porqué tratar tan diversos puntos siendo el tema central el futuro de la nucleoelectricidad en tres países de América Latina. Si bien a primera vista los puntos aquí tratados parecieran no tener relación, son indispensables para el acercamiento y entendimiento de la cuestión nuclear. He hecho con ellos los que dan nacimiento a todo programa energético.

El método que utilizaré para concluir será el inductivo, valiéndome de algunos puntos finales de cada uno de los temas aquí tratados iré entrelazándolos para originar una conclusión final. He aquí algunas conclusiones preliminares.

El punto número uno en la formulación de cualquier estrategia de producción, sea cual sea el género de ésta, es conocer el número de consumidores, así pues, en un estudio de mercado lo primero a considerar es el crecimiento poblacional, y en este caso, el producto que nos ocupa es la electricidad, ¿cuál será entonces el mercado que ésta deberá atender en los años venideros?

Estimaciones de Naciones Unidas indican que para el año 2000 la población mundial alcanzará los 6,200 millones de habitantes (1,800 millones más de los existentes en 1980), de los cuales el 10% se encontrará en América Latina (620 millones de habitantes), de este último porcentaje el 56.5% se localizará en sólo dos países (Brasil y México). Por lo cual, el presente estudio abarca poco más del 5.5% de la población mundial estimada para finales de siglo, es decir 344 millones de habitantes.

Estudios demográficos realizados por diversos organismos coinciden en que el momento de mayor crecimiento poblacional mundial se dió en torno a 1975, a partir de entonces el incremento se suavizó. En América Latina desde 1930 la población aceleró el ritmo de crecimiento, debido a la merma de mortandad alcanzada, por una notable mejora en los índices de salud, debido a la erradicación de epidemias y a la adquisición de mejores equipos médicos -entre otras razones-, lo cual menciona Fox, Robert. La situación poblacional en el mundo: con énfasis en varios países de América Latina. San José, Costa Rica. ICAF, 1983. 49 p), aumentó la brecha entre natalidad y mortalidad; por

lo mismo sobrevino un aumento en las tasas de nacimientos, con el consiguiente inicio de la expansión demográfica.

Para la década de los cincuenta el proceso de migración campo-ciudad se aceleró, consecuencia de la sustitución de importaciones que se estaba llevando a cabo, con la cual fueron formándose pequeños establecimientos fabriles en algunas zonas, que más adelante se convirtieron en importantes focos de población, dando inicio así a la centralización y urbanización, que con el tiempo se convirtió en una de las características demográficas de América Latina. Podemos emitir algunas conclusiones poblacionales de los países estudiados:

- Brasil y México tienen un comportamiento muy similar en cuanto a ritmo de crecimiento, configuración y ubicación de su población. Argentina escapa a estas características, su comportamiento es más similar al de los países europeos. Un punto común entre México y Brasil es la elevada tasa de crecimiento que ha ocasionado que ambas sean zonas muy pobladas, pese a las campañas de control poblacional que han venido realizando sus gobiernos no se ha logrado disminuir este índice notablemente. De ahí que para el año 2000 se estime que la población de Brasil alcanzará los 212 millones de habitantes y la de México 132 millones. Argentina por el contrario, es el país latinoamericano de menor crecimiento, y será el único que no duplicará su población para el año 2000 (respecto de 1950) -siendo que en la mayoría del área este fenómeno ha venido ocurriendo cada 40 años-. Se calcula su crecimiento en apenas 0.8%, muy por debajo del de México (2.9%) y del brasileño (2.5%), muy similar al norteamericano (0.6%). A manera de comparación mencionemos que el crecimiento europeo será de 0.36% y el promedio mundial de 1.56%. Por tanto el crecimiento que observarán Brasil y México estará muy por arriba de dicho promedio.

- Acelerado proceso de urbanización. En 1950 la mayoría de los países eran fundamentalmente rurales. En Brasil el 64% de la población vivía en el campo y en México el 57.3%, para 1965 la ubicación de la población se había invertido, como resultado del gradual proceso de desplazamiento de campesinos hacia las ciudades que ofrecían oportunidades laborales en las numerosas fábricas impulsadas por el Estado, consecuencia de la política desarrollista imperante en esos años en América Latina. Un ejemplo de ello lo encontramos en que, para 1960 el 60% de la población económicamente activa se ocupaba de labores agrícolas, una década después este porcentaje se redujo al 45%. Esta rápida centralización se fue dando sin una previa planificación, no hubo estudios de urbanización, por tanto muchas ciudades brasileñas y mexicanas fueron creciendo anárquicamente, sin contar con la capacidad de absorber satisfactoriamente esas olas de inmigrantes. De ahí el surgimiento de numerosas zonas periféricas de miseria, insuficiencia de viviendas, de transporte

y de servicios públicos en general. La concentración de industrias en las ciudades agravó estas carencias, ya que son consumidoras importantes de agua y electricidad (entre otros servicios), así como generadoras de desperdicios y contaminantes. De ahí la gravedad que significa que en el año 2000 el 88% de la población argentina y el 77% de la brasileña y mexicana se centre en zonas urbanas (ONU, Selected Demographic Indicators by Country, 1950-2000, New York, 1978). Estos datos son suficientes para acelerar la planeación del crecimiento de los servicios públicos: agua, energéticos, transportes y electricidad, entre otros.

- Brasil y México poseen una población mayoritariamente infantil, lo cual incrementa el número de personas dependientes por salario. En Argentina, por el contrario, predomina la población adulta (75% del total).

-Densidad poblacional diversa. De los tres países sólo México puede clasificarse como densamente poblado, en 1950 tenía 13 habitantes por kilómetro cuadrado, para el año 2000 albergará 67 habitantes por Km. cuadrado, por el contrario Brasil y Argentina, debido a su elevada extensión territorial y a la escasa población del segundo, mantendrán una densidad baja, de 26 habitantes el primero y apenas 12 habitantes el segundo. Debe tenerse en cuenta que éstas son cifras promedio para todo el territorio nacional, pero considerando la centralización a la que hemos hecho referencia, descubrimos la irrealidad de las mismas, ya que existen regiones superpobladas y otras despobladas, un ejemplo claro es que hoy día la ciudad de Buenos Aires concentra el 40% de la población nacional, mientras que las provincias sureñas están prácticamente despobladas. Lo cual nos lleva a pensar que en el año 2000 los 376 millones de habitantes de los tres países se concentrarán en unas cuantas ciudades, cuya densidad será alarmante, piénsese el caso del Distrito Federal, sus 1,100 kilómetros cuadrados albergarán el 10% de la población total, con una densidad de 812 habitantes por kilómetro cuadrado, tal acinamiento ocasionará problemas muy graves de diversa índole.

Ahora bien, conociendo el número de habitantes por satisfacer, sobreviene una segunda pregunta, con qué recursos se contará para dicha satisfacción?, para poder responderla, se ha realizado -a lo largo del trabajo- una retrospectiva del desarrollo económico de los países que nos ocupan desde fines de la segunda guerra mundial a la fecha, de la cual hemos extraído las siguientes conclusiones:

- Acelerado proceso de industrialización en los tres países desde inicios de la década de los cincuenta. En ese momento el valor de la producción industrial era muy similar al valor de la producción agropecuaria, esta similitud fue desapareciendo, y para 1960 el valor de la primera había duplicado a la segunda.

Para 1985 Argentina conservó esta posición, pero México la triplicó. Sin embargo este extraordinario desarrollo industrial se truncó a mediados de los setentas, en parte a consecuencia de la caída de las economías de los países industrializados, lo cual denota el alto grado de dependencia de las industrias latinoamericanas. Un claro ejemplo lo encontramos en que en 1975, la caída del producto interno de los Estados Unidos lo obligó a disminuir sus importaciones mundiales, y esto repercutió en el producto industrial de México deteriorándose considerablemente. En Argentina, en 1970 el producto industrial cubrió el 24% del producto total, superior al 14,7% de México, y al 21% de Brasil, para 1985 los tres países ya habían igualado, colocándose el sector industrial en un 30% del producto total.

- El proceso de industrialización de los tres países dejó un saldo negativo en la cuenta corriente, consecuencia del creciente valor de las importaciones demandadas por dicho sector. Brasil y Argentina por dos países que industrializaron la América Latina, fueron también los que presentaron mayor índice de importación. En 1960 el 13,4% del financiamiento externo neto que ingresó a Brasil se conformó por importaciones de bienes y servicios, ese porcentaje fue incrementándose hasta representar el 42% en el año de 1974, este hecho denota dos aspectos: un incremento en los índices de producción, de ahí la mayor demanda de maquinaria e insumos; y por otro lado, incremento del endeudamiento externo, ese año únicamente la mitad de dichos préstamos fueron recursos líquidos, el resto fueron bienes de capital e insumos para la industria. La resultante: un excesivo endeudamiento generado por los elevados requerimientos del sector industrial.

- Constante deterioro en las reservas internacionales a partir de 1960 en toda la región. Durante la postguerra las reservas alcanzaron montos sin precedentes, en 1960 las reservas de toda la región latinoamericana sumaban 4,920 millones de dólares, de los cuales 1,696 millones (equivalente al 34,4% del total) se concentraron en la Argentina, ese fue el año que este tuvo mayor acumulación de riqueza. Para 1980 había reducido esta bonanza, debido a la recuperación de los países europeos que les permitió saldar sus adeudos (por concepto de materias primas e alimentos) contraídos con América Latina durante la guerra e inicios de la postguerra. Si bien es cierto que América Latina no vio nuevamente mengrarse sus reservas a los niveles alcanzados durante la contienda mundial, los años sesentas y setentas transcurrieron con niveles aceptables de riqueza acumulada, más, durante los últimos años dichas reservas se deterioraron. En 1986 las reservas de Brasil sumaban apenas 3,400 millones de dólares (suficientes para 4 meses de necesidades de importaciones). El caso de la Argentina fue agravándose desde mediados de los años setentas, momento en el cual sus reservas fueron disminuyendo rápidamente. Hoy día las reservas de los tres países son insuficientes para el mantenimiento de una economía sana, una de las causas de esta situación se debe al

punto siguiente.

- Acelerado proceso de endeudamiento externo. Finalizada la segunda guerra mundial, y a consecuencia del devastador resultado de las economías de los países beligerantes, varias naciones de América Latina (entre ellas Argentina y México), vieron empobrecer sus reservas, debido al pago de las exportaciones y créditos otorgados a Europa durante la guerra. Por tanto no pudo hablarse de endeudamiento externo durante los años cincuenta. Si bien a lo largo de los cincuenta hubo un fuerte descenso en las exportaciones, un gradual ascenso en las importaciones y cierta entrada de créditos externos, no se llegó a una situación de endeudamiento digno de mención. Fue hasta los primeros años de los sesenta cuando empezaron a darse ciertas señales — aunque mínimas — de deterioro. En 1963 Argentina no pudo cubrir sus compromisos externos por un monto de 300 millones de dólares, (superiores al superávit de su cuenta corriente), por tanto se vió obligada a la renegociación. Brasil ese año pudo cubrir sus compromisos por igual monto. En esa década la entrada de capital foráneo a América Latina se incrementó, Argentina sólo absorbió el 33% del mismo, si lo sumamos a Brasil y México ese porcentaje se incrementa hasta el 73% de los préstamos totales en el bienio 1960-1961. Para 1964-1965 este último porcentaje descendió al 64.2% (tan sólo México captó el 16%). En Brasil el financiamiento externo dió un gran salto en 1971 (ese año entraron al país 1,409 millones de dólares), considerando que en el año anterior entraron 644 millones, advertimos la magnitud del incremento, este hecho se repitió en 1975 cuando ingresaron al país 7,145 millones de dólares.

La deuda pública argentina que en 1960 ascendía a 1,304 millones de dólares, se incrementó a 1,788 millones para 1970, y ya en el último año de esa década había alcanzado casi los 10,010 millones de dólares, un incremento considerable. La deuda total ese año fue de 19,024 millones de dólares (6,500 millones por arriba del año precedente). La década de los ochenta se inició con incrementos exorbitantes en los tres países, en Argentina éste fue del 43% y en México del 16%. Durante los seis años siguientes observaron el mismo comportamiento, un considerable incremento en el monto de su deuda, pese a que desde 1982 los organismos internacionales de crédito restringieron los créditos frescos.



**Monto de la deuda externa total**  
(Millones de dólares)

país	1979	1980	1986
Argentina	19,034	27,162	50,300
Brasil			108,749
México	39,685	49,685	100,000

En 1986 estos tres países acumulaban ya el 72% de la deuda total latinoamericana, que alcanzó los 360,000 millones de dólares. Podemos concluir que este fenómeno de endeudamiento se debe a:

a) la dependencia de nuestro proceso de industrialización, basado en fuertes importaciones de bienes de capital y créditos externos, de ahí la creación a fines de los cincuenta del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) entre América Latina y los Estados Unidos.

b) a la desigualdad de términos de intercambio, ya que mientras los bienes de capital e insumos industriales elevan su precio, los productos latinoamericanos (generalmente de origen primario) los ven descender.

c) a las constantes devaluaciones de las monedas latinoamericanas que acrecientan el costo de las importaciones.

d) a la nueva modalidad de control por parte de las potencias. El antiguo método de invasión territorial ha sido substituido por la invasión de capitales. El control político se ejerce ahora desde los centros financieros, que dictan el tipo de política económica que debe ensayarse en la región.

e) a la corruptela y personalismo de los sistemas políticos latinoamericanos, ya sean de corte civil (México) o militar (Argentina y Brasil, por prolongados periodos).

- Creciente proceso de exportación de capitales. A medida que creció el monto de la deuda, el flujo de capital a los países acreedores se acrecentó, éste fue el destino de los recursos procedentes de las exportaciones de bienes y servicios. En 1975, Brasil se había colocado a la cabeza del proceso industrial latinoamericano, era el país de mayor producción, sin embargo, era también quien recibía mayor financiamiento externo, en 1975 éste fue de 7,145 millones de dólares, -este ritmo continuó hasta 1981-. De ahí que Brasil exportara más capital, ese año su pago

por intereses fue de 1,318 millones de dólares; de 1982 a 1987 Brasil exportó 55 mil millones de dólares por pago de intereses, que fue el equivalente al 4% del P.I.B. (datos de Wilson Fungaro, ministro de Hacienda). Si promediamos esta última cifra (55,000 millones de dólares) entre los seis años (de 1982 a 1987) obtenemos un promedio anual de 9,166 millones de dólares. En México, durante el gobierno de Miguel de la Madrid (1983-1988) el promedio de la transferencia neta al exterior fue del 6.3% del P.I.B. y según estimaciones preliminares de Carlos Acosta, este porcentaje será del 4.8% para 1990, del 4.6% para 1991 y de 4.4% para 1992 (sobre la hipótesis que el 60% de los bancos acreedores de la deuda pública elijan la reducción de sus tasas de interés, el 20% la quita del principal y el restante 20% el otorgamiento de préstamos. Todo ello consecuencia de la negociación realizada por el Ministro de Hacienda y los acreedores del gobierno mexicano en julio pasado.

De continuar con estos elevados egresos hacia el exterior, los recursos seguirán siendo insuficientes para lograr la recuperación. En los tres países la década de los ochentas se caracterizó por un descenso en las inversiones, todo el impulso dado en los setentas a la infraestructura, a la industria, (entre otras ramas a la energética) se frenó desde los primeros años de los ochentas. Veamos ahora algunos puntos específicos del sector energético.

- Los tres países tratados concentran el 51.5% (30,769 millones de teps) de las reservas energéticas del área latinoamericana (véanse los cuadros correspondientes en el inciso de recursos energéticos de cada país), así como el 55.5% de la población de la misma.

- En los tres países el ritmo de producción petrolera concuerda con el crecimiento de sus economías. En todos ellos el crecimiento de éste se frenó, incluso decreció desde 1975, consecuencia de la caída de la economía; para 1977 logró un corto periodo de recuperación, alcanzando su producción máxima en 1981, tras lo cual se inició el declive de la industria petrolera, concretamente en México su decrecimiento llegó al -7.12% en el año de 1983. Brasil escapó a este comportamiento, fue el único que incrementó considerablemente su producción en esos años de 1980 a 1983 logró duplicar su producción petrolera, tal como se aprecia en la gráfica 6.38.

- México es el único país autosuficiente y exportador de petróleo -de los tres países que nos ocupan-, sus importaciones de energéticos, como observamos en la lámina 1.2 están

---

A Acosta, Carlos. 'Las metas, lejanas; las necesidades, insatisfechas' en revista Proceso México, No. 665, julio 31 de 1989, p.6-10.

constituidas únicamente por pequeñas cantidades de productos secundarios (gasolinas, kerosinas, etc). Entre 1975 y 1985 México vendió un total de \$17.2 millones de toneladas de crudo, de los 1,112.7 millones producidos esa década, esto equivale a una exportación del 46.5% de su producción. Argentina y Brasil por el contrario son importadoras de hidrocarburos. Las importaciones de crudo del primero, representan aproximadamente el 80% de la energía primaria importada. Argentina tradicionalmente importaba el 10% de su oferta interna bruta de energía, en los últimos años ha descendido a un 2.0%, debido en parte al crecimiento nuclear.

- El agotamiento de las reservas de petróleo de Argentina, Brasil y México se estima alcanzará hacia fines de la primera década del próximo siglo -promedio de los tres países-. Si tomamos en cuenta que este energético cubre un alto porcentaje del consumo de energía, cabe preguntarse que otra fuente se habrá desarrollado para el año 2010 que sea suficiente para llenar el hueco dejado por el crudo. El caso de México se ilustra en la lámina L.5, donde se observa que en 1980, el 90.4% de la producción nacional de energía se constituyó de hidrocarburos. Una de las opciones podría ser la explotación de los recursos petroleros, cuantitativamente mayores que las reservas. Hasta ahí parece no haber problema, ya que con éstos, el futuro energético estaría asegurado, sin embargo, el problema real de esa opción es económico, los costos que representa la explotación de los mismos, están muy por encima de los costos de producción de las reservas que hemos venido explotando hasta ahora, este excesivo encarecimiento se debe a que los mantos de los recursos petroleros se encuentran en sitios de muy difícil extracción ya sea a profundidades considerables, o enclavados en el mar; por todo ello el costo de producción será muy elevado, a tal grado que resultarían más costables otras fuentes como la nuclear o la hidroelectricidad.

- Desarrollo acelerado de la hidroelectricidad en todos los países hasta 1974-75 aproximadamente cuando sufrió un retroceso momentáneo, y aunque posteriormente fue superado no logró recobrar el mismo ritmo intenso de crecimiento. A partir de 1981 se dio una nueva desaceleración, consecuencia de las precarias condiciones económicas de la región, recuérdese que ese año se inició una acelerada reducción de inversiones. En Argentina esta fuente cubre el 8.9% de la producción total de energéticos, en Brasil el 33% y en México apenas el 2.3%, debido a que este último es gran productor de hidrocarburos, los cuales proporcionan el 85.0% de la producción total de energéticos.

- La mayor riqueza energética latinoamericana es la hidroenergía, representa el 70% de las reservas totales del área, las de hidrocarburos representan el 22% de ese total.

- Reducida producción carbonífera en todos los países, consecuencia de:

a) sus escasas reservas: en Argentina representan apenas el 1.8% del total de las reservas nacionales de energía, en Brasil el 0.7% y en México el 9.6% (véase la sección de energía).

b) Al escaso uso que se dá al mismo, centrándose prácticamente en la industria siderúrgica y la carboclectricidad, en esta última en porcentajes ínfimos, en México esta fuente cubrió apenas el 4.5% de la generación eléctrica total en el año de 1988.

- La leña tiene un peso de primer orden en países como Brasil y México, debido a su amplia población rural. En 1987 en el segundo ésta significó un 3.8% de la producción total de energía, ahora bien, si la sumamos a la energía de origen vegetal y animal, este porcentaje asciende hasta un 5%, superior al 3.3% que proporciona la hidroenergía. En Brasil este 5% asciende hasta el 41% (he aquí una de las razones de la gran deuda que de uno de los pulmones más grande del planeta boreal). El caso de Argentina dista mucho de estos dos países, debido a su reducida población rural, su producción de leña representa apenas el 1.1% de su producción total energética.

- Cuantiosa reducción de importaciones de hidrocarburos en Argentina y Brasil, a consecuencia del inicio de su explotación de uranio, en el primero se inició en 1974 y en el segundo en 1982. Su ingreso a la nucleoelectricidad ha significado un ahorro considerable de hidrocarburos, de hecho la producción uranífera cubrió el 4.3% de la producción total argentina en el año de 1983 y el 7.7% de la brasileña.

- Apremiante necesidad de sustitución de combustibles externos por aquellos de generación interna, con el fin de conservar mayores recursos financieros al interior del área, que puedan ser empleados dentro del mismo sistema energético. Este punto está estrechamente relacionado con el siguiente.

- La dependencia del sector energético respecto a la economía nacional es proporcional a la dependencia de la economía respecto del sistema energético ya que ambas se condicionan. Por tanto, el buen funcionamiento de una significa el sano desarrollo de la otra y viceversa, de ahí la actual dificultad de lograr cierta mejoría en el sistema energético, debido al deterioro económico que imposibilita la expansión, investigación y crecimiento del mismo, esto a su vez imposibilita la toma de medidas drásticas de ahorro para lograr la reducción de importaciones de energéticos.

Uno de los sectores más nobles en cuanto a ahorro de energéticos, es el sector eléctrico, sus fuentes de generación son múltiples, comparativamente con otros sectores más dependientes de los hidrocarburos. Una de esas fuentes es la nucleoelectricidad, punto clave del presente trabajo. Ahora bien, cabe preguntarse cual ha sido el desarrollo del sector eléctrico en las últimas cuatro décadas, nos hemos remontado hasta inicios de los años cincuentas, por ser el momento en el cual la industria eléctrica inició un proceso de desarrollo acelerado, de dicho proceso notamos:

- Acelerado crecimiento del sector eléctrico desde inicios de la década de los cincuentas, acorde con el crecimiento económico de la región. A medida que el sector industrial se fortaleció, impulsó la generación de electricidad. Con el nacimiento de la industria siderúrgica, cementera, química -entre las principales consumidoras de electricidad- la inversión en electrificación se agudizó, la electricidad se convirtió en un insumo indispensable del proceso industrial.

- Dependencia histórica de los hidrocarburos. El crecimiento del sector eléctrico argentino y mexicano se ha basado en una creciente dependencia hacia los hidrocarburos. Si bien durante los años sesentas se impulsó considerablemente el uso de la hidrogeniería, para 1973 a la caída de los precios del crudo, el sector eléctrico agudizó su dependencia de los recursos no renovables (salvo Brasil que continuó impulsando la hidroelectricidad). El caso de México es el de mayor magnitud, CFE cuadruplicó su consumo de combustibles en el lapso de 1970 a 1978. El hecho que Brasil no observe este comportamiento se debe a:

a) su calidad de país importador de hidrocarburos lo ha obligado a buscar la diversificación energética y el sector eléctrico es el que mejor la acepta.

b) el elevado potencial hidroeléctrico que ha podido explotar hasta la fecha. Actualmente encuentra una serie de trabas para continuar con el aprovechamiento del potencial Amazónico.

- Elevado desperdicio de hidrocarburos en el sector eléctrico. Debido a leyes físicas y termodinámicas el aprovechamiento de los hidrocarburos en una central termoeléctrica es del 33% aproximadamente, el restante 67% es energía que se pierde en el proceso de transformación, este hecho

---

AEn 1972 CFE consumió el 37.5% de la producción de combustibles de PEMEX, para 1979 aumentó al 51%, y para 1987 llegó a los 250,000 barriles de combustible y 300 millones de pies cúbicos de gas al día.

físico que no puede ser de otra manera, encarece la energía térmica aprovechada, lo cual invita a sugerir un empleo más óptimo de los recursos renovables, seguir quemando petróleo para calentar agua<sup>AA</sup> resulta hoy día un método dilapidador, cuando puede extraerse energía de fuentes aprovechables casi exclusivamente para la producción de electricidad como: la hidroenergía y la nucleoelectricidad por ejemplo, en el caso de México podemos agregar la geotermia (Argentina y Brasil no poseen este recurso). Los mantos petrolíferos deben conservarse: primero como reserva estratégica y segundo como generadores de valor agregado en la industria petroquímica.

- Considerable avance de la industria de componentes eléctricos. Con el nacimiento de la industria eléctrica sus requerimientos de materiales y equipo fueron satisfechos con la importación del 100% de los mismos. El proceso de sustitución de importaciones que se estaba dando en América Latina<sup>AA</sup>, decantó en la reducción de dichas importaciones, al producirse al interior buen número de componentes. Durante los últimos años México redujo el 53% de importaciones (1980) a un 27% (1985), lo cual indica que las tres cuartas partes de los requerimientos de la industria eléctrica son satisfechos por la industria nacional de partes eléctricas.

- Ausencia de una verdadera planeación en el sector eléctrico. Los planes energéticos, concretamente los eléctricos, se han regido por un criterio inmediatista, de donde, la capacidad eléctrica instalada en Argentina y México es fundamentalmente termoeléctrica debido a:

a) al menor tiempo requerido para la instalación de este tipo de plantas.

b) a las constantes bajas en el precio de los hidrocarburos, lo cual los ha convertido en la fuente de generación más económica.

c) en el caso de México debido al escepticismo de eternidad de las riquezas del subsuelo. Nótese que Brasil, por el contrario, al carecer de estos recursos se ha visto obligado a acelerar su desarrollo hidroeléctrico, de ahí que en 1984 el 85.3% de su generación eléctrica total tuviera origen hidráulico (este fue el porcentaje más alto de toda América Latina).

---

AA La función del petróleo en una central termoeléctrica es calentar agua para producir vapor, el cual es necesario para poner en movimiento las turbinas y de esta forma los generadores de electricidad.

---

A Sería más exacto referirse a Argentina, Brasil y México, países de mayor desarrollo industrial, el resto desarrollo una industria menor.

Capacidad eléctrica instalada, 1984  
(Millones de KW ó GW)

País	Total	Térmica	2	Hidráulico	1	Nuclear	2	Geotérmica	1
Argentina	15.2	8.8	57.9	5.3	34.8	1.1	7.3	0	0
Brasil	41.6	6.1	14.7	35.5	55.3	-	-	-	-
México	23.5	16.3	70.9	6	6	33.7	-	-	0.5

Ahora bien, de las tendencias que describe el desarrollo de la industria eléctrica se estima que en los años venideros:

- México requerirá una capacidad instalada de 37.3 GW para 1995 (FOISE) y de 46.6 GW para el año 2000 (C.E.F.E.A.). Lo cual implica la adición de 1.6 GW anuales para cubrir los requerimientos futuros. Proyecciones de 6.7% basadas en un crecimiento económico de 0 a 4.0% para 1988, 1990 y de 4.0 a 4.5% para el lapso de 1990 al año 2010 conllevan en una década de 69.0 GW para el año 2010, es decir, 23.0 GW más de los estimados para el año 2000. Ahora bien, cabe preguntarse ¿cuál será la fuente energética que suministrará este potencial? En el FOISE (elaborado en 1986) no se menciona la instalación de otra central nucleoelectrónica, por lo menos hasta 1995, cuando se espera el 7% sea a base de carbón (superior al 4.5% nuclear, y el 93% restante 7de donde provendrá?.

- Si atendemos los datos que reportó CFI en el año de 1979, decían que México utilizaba en 1942 de su potencial hidroeléctrico que para ese año se pensaba era de 113 TWh (CFE). Estudio del potencial hidroeléctrico nacional, 1979), esta energía encierra un potencial aprovechable equivalente a 40,725 MW instalados. Estudios posteriores revelaron que el potencial aprovechable era de sólo 60 TWh, de los cuales 37 TWh están ya en funcionamiento (33.7% del total), en 1988 se concluyeron los estudios de factibilidad de 18 proyectos que significarían 11 TWh adicionales, por lo que es de esperar que cuando ya los 37 TWh en uso en los próximos años contemos con 38 TWh utilizados, quedando disponible únicamente la mitad del potencial, es decir, 42 TWh, que representarían otras 53 proyectos (CFE). Rej fuegos a la energía nuclear. 1988, p.57), sin embargo, para que éstos fuesen aprovechados necesitan trascurrir varias décadas, tiempo indispensable para llevar a cabo los múltiples estudios de

A la capacidad instalada total en 1980 fue de 36.3 GW.

factibilidad necesarios. Por todo ello, Comisión Federal de Electricidad calcula que para 1995 el 37.5% de la capacidad instalada ese año (37.8 GW) será hidroenergía (porcentaje inferior al 31.0% que ésta cubre hoy día).

- Por el lado de costos, el 'Programa de Energía' del Gobierno Federal, estima que las centrales hidroeléctricas tendrán costos de inversión elevados, debido a la magnitud de la obra civil, al prolongado lapso de construcción, además de la cantidad de estudios necesarios; además, sus requerimientos para mantenimiento serán altos, ya que el flujo constante de las presas, requiere el servicio de desagüe cuyo costo es elevado. Por todo ello, se calcula que el costo por KW hidroeléctrico será de 10.44 dólares (Gobierno Federal, 'Programa de Energía').

- En el caso del aprovechamiento del potencial brasileño, uno de los problemas, es la distancia a la que ésta se encuentra de los centros de población. En la región centro sur, por ejemplo, la ciudad de Rio de Janeiro, gran consumidora de electricidad, se encuentra a 1,000 Km. de distancia, ello presenta un problema de tipo tecnológico ¿qué tipo de transmisión deberá utilizarse para conducir la energía a través de semejantes distancias?, éste es uno de los problemas de más difícil solución.

- En el caso de Argentina, si se cumple la proyección de construcción de hidroeléctricas, éstas cubrirán el 53% de la potencia instalada del año 2000.

- Se dará un considerable incremento en el costo de la termoeléctricidad para los próximos años. Si bien las constantes caídas del precio del petróleo en las últimas dos décadas redujeron el costo por KW generado, las estimaciones realizadas por especialistas en torno a los precios futuros del petróleo amenazan elevar el costo de dicha generación. Consecuentemente el 'Programa de Energía' del gobierno mexicano calcula que los mayores costos de inversión para las nuevas plantas los tendrán la termoeléctricidad (50.697KW) superior incluso al KW nucleoelectrónico (10.92); el KW hidráulico se estima tendrá un costo de (10.44). El crecimiento económico latinoamericano no irá acorde con estos incrementos, razón por la cual los países importadores de combustibles no estarán en condiciones de afrontar los elevados montos financieros que significan sus centrales a combustión. Los países exportadores (México concretamente) para esa fecha tendrá que afrontar costos de producción petrolera tan elevados que el costo del KW térmico será altísimo. Si el sector eléctrico de México aumenta su diversificación podría llegar a 1995 con un 53% de termoeléctricidad, posible sólo si entran en marcha las dos unidades de Laguna Verde, recuérdese que hoy día este porcentaje es del 60%. Por otra parte, Argentina debido a su incremento nucleoelectrónico logrará reducir la participación de hidrocarburos



al 45% de su generación en 1984.

De todo lo anterior, cabe preguntarse cuál es el futuro que espera a la energía eléctrica de origen nuclear en América Latina, o más concretamente, en los tres países que hemos venido analizando. Quedó dicho que Argentina fue el primero en acceder a este tipo de energía, en 1934 le siguió Brasil, y en 1970 entrará en operación comercial la primera central mexicana. Es claro que el avance de los dos primeros les permitirá fungir como asesores de las naciones que pretendan explotar esta fuente energética. De hecho Brasil cuenta actualmente con una industria importante de componentes para este tipo de centrales, de ahí que podrá cubrir el 75% de los requerimientos de Angra II. Argentina cuenta con una pequeña planta de enriquecimiento de uranio. Por todo ello podemos hablar de una cooperación latinoamericana, esta idea no es nueva, ya que desde hace un par de años la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) la viene sugiriendo. De lograrse, evidentemente abatiría costos, ya que podría hablarse de un intercambio de bienes y servicios a nivel interregional. Esto hasta cierto punto permitiría alcanzar cierta independencia respecto a los países industrializados, que son quienes controlan la alta tecnología, pero aquí cabe hacer un paréntesis a nivel recordatorio. Los países industrializados, no poseen únicamente el monopolio nuclear, más bien el científico-tecnológico en todos los campos: energético, comunicaciones, cibernética, robótica, etcétera, por tanto la supuesta dependencia nuclear no es válida, puesto que no existe independencia en los sectores claves de la economía de las llamadas naciones en 'vías de desarrollo'.

En cuanto al porqué ingresar a la nucleoelectricidad teniendo otras alternativas energéticas, la respuesta la encontramos en la sección de reservas energéticas del presente trabajo, ahí ha quedado fijada la duración estimada de las mismas. Se vio que el sistema latinoamericano se ha basado en los hidrocarburos, que Brasil y Argentina los poseen en cantidades mínimas, sin embargo el primero es rico en hidroelectricidad, aunque también se mencionaron los problemas que este país tiene para una mayor explotación.

Seguir dependiendo de los hidrocarburos resulta altamente riesgoso, pues desde hace dos décadas el petróleo ha tenido un peso enorme, de ahí que el Medio Oriente y demás zonas altamente productoras se encuentran inmersas en conflictos bélicos. La guerra de Irán contra Irak, es un ejemplo más del juego

---

A las exportaciones petroleras mexicanas han diezmado considerablemente las reservas, de ahí que para las próximas décadas muy probable que tengamos que extraer crudo de los sitios de más difícil explotación ello elevará notablemente

los costos.

geopolítico propiciado por las grandes potencias para beneficiarse, en este caso del vaivén de los precios del petróleo.

La hegemonía que la OPEP tuvo hasta 1973 como organismo fijador del precio del crudo quedó atrás, si bien hasta ese momento permaneció el mito que los países ricos en hidrocarburos eran también los más ricos financieramente. Más a consecuencia de la llamada 'crisis de la energía' de 1973 ese mito se fue desplomando, los grandes países industrializados iniciaron una carrera acelerada por lograr la diversificación energética y ahorrar hidrocarburos; la ciencia y la tecnología lograron grandes avances, las comunicaciones y la cibernética hicieron lo propio logrando ahorrar combustibles al hacer innecesarios gran número de viajes, consecuencia de sus nuevos hallazgos. Desde ese momento se dió un fuerte empuje a la nucleoelectricidad con lo cual el ahorro de hidrocarburos fue enorme, de hecho Francia que carece de petróleo y ha agotado sus reservas de gas, cubre actualmente el 70% de su producción eléctrica con energía nuclear. Su capacidad nucleoelectrica instalada en 1973 era de 3 GW, para 1986 había crecido a 45 GW (Rev. ICET, México, noviembre de 1988. p.24).

Por otro lado, la Shell desarrolló una nueva tecnología de extracción, construyó plataformas más livianas y reutilizables, entre otros avances, debido a los cuales logró abatir costos de producción de 20 dólares el barril pasó a 10 dólares en su explotación del mar del Norte. Estados Unidos también incrementó su explotación petrolera en Alaska; países que antaño producían poco se han convertido hoy en exportadores, tal es el caso de Egipto, China y Colombia. Los estudios de prospección de reservas se agudizaron. Todas estas medidas redujeron el papel de la OPEP frente al mercado internacional del crudo, los grandes consumidores se convirtieron en los beneficiados, consecuencia de la constante caída de su precio. De ahí que la producción de la OPEP en 1988 fuera de sólo 19 millones de barriles diarios, y aún así significó una sobreproducción de 2.5 millones de barriles de acuerdo a sus propios límites fijados (Op. cit.), la consecuencia: una caída del precio por debajo de los 10 dólares, se llegó casi al costo de producción. Tras ciertas medidas, como fijación de cuotas, se logró pasar de los 10 dólares alcanzados en 1986 a los 12 y 15 dólares a mediados de 1987, sin embargo, los analistas creen que esta tendencia continuará un par de años más.

De ahí que Arabia Saudita -el mayor productor de la OPEP- haya sido el segundo país con mayor déficit en la balanza de

---

A Su producción en 1979 fue de 30.8 millones de barriles diarios, para 1985 se redujo hasta 16.1 millones (CONOCO. Op. cit. p.10).

pagos en el mundo en 1985 (con 15 mil millones de dólares) (Op. cit. p.24), otros países miembros de dicha organización son grandes deudores. Esto muestra, que la explotación indiscriminada de recursos naturales no ha logrado sacar a ningún país del subdesarrollo, por el contrario, parecería que los productos primarios en manos de países carecien de tecnología perderían todo valor. Piénsese en el caso de México, en el cual los años del 'boom' petrolero fueron los de mayor endeudamiento.

El objetivo de presentar -aunque someramente- el panorama petrolero ha sido mostrar lo inestable del mercado petrolero internacional, pese a que del crudo depende el 66% de las necesidades energéticas mundiales. La resultante ha sido, una vez más, que unos cuantos países son los que controlan las reservas mundiales -pese a no estar ubicadas en su territorio-. Su zona de influencia, así como sus métodos y tácticas superan con mucho nuestra imaginación, ¿puede hablarse entonces de independencia al cien por ciento?

Aparentemente México, por su calidad de exportador de petróleo estaría a salvo de semejantes conflictos internacionales, ya que podría autoabastecerse, sin embargo, no debe olvidarse que tampoco escapa al juego internacional, ya que depende de sus exportaciones de crudo para caldar el pago de sus intereses por concepto de su abultada deuda externa. Recordémos que en 1987 éste tuvo un monto de 9,000 millones de dólares, sus exportaciones de crudo tuvieron un valor de 7,833 millones de dólares (datos de la entrevista realizada al maestro Antonio Rojas (Área de Economía y Energía de la División de Estudios de Posgrado, UNAM). en 'Los precios del petróleo: equilibrio sobre alfileres'. de la Rev. ICYF, México, Nov. 1988), no bastaron para cubrir sus compromisos internacionales, con ello no cabe pensar que el país pueda reducir considerablemente sus exportaciones mientras mantenga una estructura basada en el comercio exterior de productos primarios. Aunque, por otro lado, tiene parcialmente comprometida su producción futura, parte de la cual engrosará las reservas estratégicas de los Estados Unidos cuyo monto en 1987 ascendió a 500 millones de barriles de crudo (CONOCO. Op. cit. 2a. parte p.25), aunque a decir de dicha fuente, serían necesarios 750 millones de barriles de reservas, los cuales pretende alcanzar en un futuro próximo.

En cuanto a precios, México al igual que el resto de los productores de crudo está sujeto a las variaciones del mercado internacional. Nótese lo fluctuante de los mismos en cuestión de días.

Cuadro C.82 Precios del petróleo mexicano, 1989  
(Dólares por barril)

Tipo de Crudo	América abril/mayo	Europa abril/mayo	Lejano Oriente abril/mayo
Istmo	19.69(1)9.58	18.28(1)7.24	17.70(1)6.26
Maya	16.05(1)5.79	14.21(1)3.65	15.00(1)3.55
Olmeca	20.62(1)9.65	-	-

Datos de Excelsior, 16 de junio de 1989, p. 11A

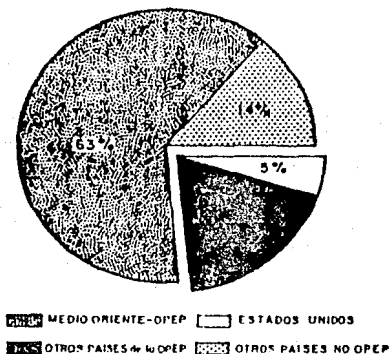
El promedio exportado entre enero y mayo de 1989 fue de 1.307 millones de barriles diarios, constituidos por 777 mil barriles de tipo maya (pesado), 397 mil istmo (ligero) y 133 mil de olmeca (extra ligero). En mayo del mismo año, el volumen exportado descendió a 1.269 millones de barriles al día, de los cuales el 58.8% partió a Estados Unidos, el 15.3% a España y el 14.6% al Lejano Oriente (Excelsior, 16 de junio de 1989, p. 11A).

Del cuadro anterior se desprende que el beneficio de dichas exportaciones no ha alcanzado el precio de años atrás. Esto, como tanto otros productos primarios latinoamericanos ha perdido valor en el exterior. En 1985 el crudo del Área Latinoamericana era vendido a 26.5 dólares el barril, descendiendo hasta los 15 dólares en 1986, con el consecuente déficit en la balanza de pagos.

La primera observación que de esto se desprende es la evidente necesidad de impulsar la industria petroquímica, con el fin de agregar valor al crudo que por así se ha venido depreciando, consecuencia de la sobreproducción. Piensose en el incremento de la producción de los países no miembros de la OPEP, los cuales tuvieron su punto máximo de producción en 1985 (22.3 millones de barriles diarios), se estima que en el año 2000 ésta descenderá a 19.5 millones de barriles. No obstante el aumento que se espera tendrán los precios a mediados de la década de los noventa. Por otro lado, se cree que en ese momento finalizarán las exportaciones de crudo del bloque comunista, y a decir de la misma empresa norteamericana, es muy probable que éste se convierta en importador de crudo (CONOCO, Op. cit. la. parte, p.22), de donde la producción de la OPEP se cree suministrará en el año 2000 el 60% de la demanda mundial de crudo (porcentaje similar al imperante en los setentas).

Como puede verse, parece ser que el panorama petrolero está regido también por ciclos. El año 2000 se comportará energéticamente muy similar a la década de los setentas. Si bien en 1985 la participación de la OPEP en el suministro mundial de petróleo se comprimió hasta un 38%, después de haber cubierto el 59% en 1979, en el año 2000 retomará ese porcentaje. Una de las razones la encontramos en la gráfica 6.83 que muestra el porcentaje de reservas petroleras de las distintas zonas ofertantes.

6.83 Participación de Reservas Petroleras Probadas  
(En porcentajes del total mundial)



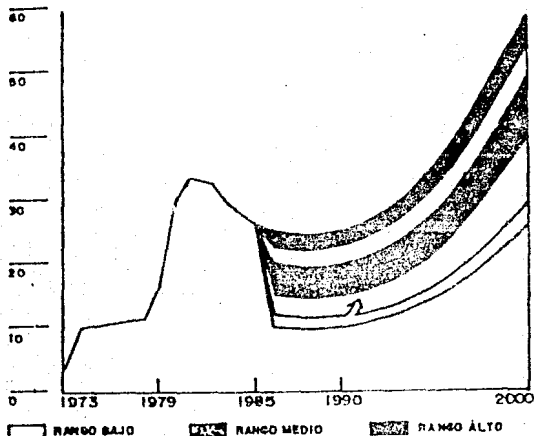
Fuente: CONOCO. Op. cit. p.27.

Como puede apreciarse, los Estados Unidos cuentan con apenas el 5% de las reservas mundiales de crudo, de ahí su constante acumulación, ya sea en sus depósitos o asegurando su suministro a futuro comprometiendo las ventas de sus proveedores a precios muy por debajo de las estimaciones futuras.

Así pues, la OPEP tendrá que esperar una década (hasta llegar al año 2000) para recuperar la hegemonía del mercado internacional. La gráfica 6.84 habla por sí sola, al mostrar el considerable incremento que se espera tendrán los precios del

petróleo (cerca de 60 dólares por barril para el año 2000). Por ello es necesario iniciar la diversificación energética cuanto antes.

Gráfica 6.84 Escenario de Precios Petroleros  
(En dólares actuales por barril)

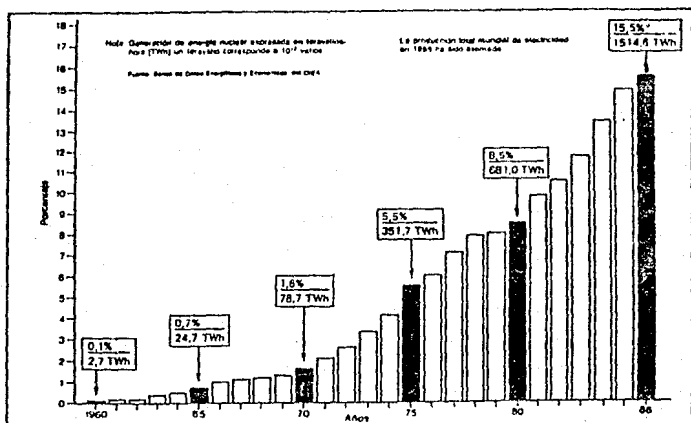


Gráfica Tomada de EBRD/CB. "Panorama de la energía mundial hasta el año 2000" (1a. parte) en Carla Semanal No.1428.

Una de las propuestas es pues, la nucleoelectricidad. Aunque hoy día su costo de instalación esté por encima del térmico, a juzgar por las tendencias de la próxima década, esta relación se invertirá, resultando la segunda más cara. Es cierto que la nucleoelectricidad resulta antieconómica con el actual precio del petróleo por debajo de los 20 dólares. Sin embargo esta situación tenderá a desaparecer en los próximos diez años, cuando los precios de los combustibles fósiles se eleven estrepitosamente. En la actualidad el poder nuclear con que

cuenta América Latina es de 1,561 MW en funcionamiento (935 MW de Argentina y 626 MW de Brasil) y 3,653 MW en construcción (692 de Argentina, 1,245 de Brasil, 1,308 de México, y se consideran 408 MW de Cuba). Si éste potencial lo comparamos con el mundial resulta casi imperceptible. En el mundo existen 397 unidades con una capacidad de 273,715 MW y se construyen 113 nuevas plantas que proporcionarán 117,848 MW adicionales, totalizando una experiencia de explotación de 4,210 años (datos del OIEA. Boletín, Vol. 29, No.2, Viena, Austria, 1987, p.65, al 31 de diciembre de 1986). La gráfica 6.85 ilustra el desarrollo que ha tenido la nucleoelectricidad a nivel mundial.

6.85 Generación de Energía Nucleoeléctrica



Fuente (Op. cit. p.64)

Sólo los Estados Unidos tienen una capacidad nucleoelectrica instalada de 84,592 MW de sus 688,000 MW eléctricos totales, y en construcción tienen 23,301 MW. La capacidad eléctrica total del tercer mundo es de 450,000 MW (incluyendo 85,000 de China) de los

cuales apenas el 4% es de origen nuclear. Otra gran diferencia entre ambas zonas es su demanda por habitante, mientras la primera requiere 2,900 watts anuales, la segunda demanda sólo 120 watts por habitante (Flavin, Christopher. Electricity For A Developing World: New Directions. Worldwatch Paper 70. June 1986. p.6). Pese a esta enorme diferencia se espera que el crecimiento de esta demanda será superior en las zonas en desarrollo que en los países industrializados. A su vez, se

estima que el crecimiento nuclear en las primeras sostendrá un 4% anual promedio.

Ahora bien, de todo lo anterior se desprende la necesidad de diversificación energética, y la nucleoelectricidad es una fuente más a considerar en países como Argentina, Brasil y México. Faltaría agregar un punto final, el factor financiero, como inicio cabe analizar las tendencias que describen las economías de los tres países. Se espera que su crecimiento promedio para el próximo quinquenio será del 3% anual, insuficiente para pensar en inversiones importantes, sin embargo, el sector energético será necesariamente quien capte mayor atención de los distintos gobiernos. Aunque, por otro lado éste no alcanzará a satisfacer los requerimientos de capital que el sector eléctrico demandará, por lo que considero, la entrada de capital privado irá en aumento, ya que la privatización y fuerte participación del mismo parece será en los próximos años la modalidad importante en las economías latinoamericanas. Actualmente se está dando un giro de política económica. El Estado, que hasta ahora había fungido como rector de la economía, participando abierta y mayoritariamente en actividades productivas, está sufriendo un repliegue hacia el control netamente político, está virando hacia un neoliberalismo. El Estado se ha sentido incapaz de continuar manteniendo el control económico nacional, razón por la cual está estableciendo alianzas y pactos con el sector privado, comprometiéndose a legislar a favor del mayor rendimiento del mismo. El actual Estado latinoamericano incapaz de mayores logros, ha caído en el nivel de conformarse con la creación de fuentes de empleo por parte del capital privado, en aras de mantener la paz social.

Con todo este panorama, ¿de dónde se obtendrá el capital para la instalación de las nuevas centrales nucleoelectricas?. Pensamos que una parte provendrá de los gobiernos federales, otra de la inversión privada y una tercera de los organismos internacionales de crédito, que por siempre han financiado al sector eléctrico de los países en desarrollo. Tanto los bancos comerciales como las compañías privadas han participado activamente. El Banco Mundial destinó 85 millones de dólares anuales al sector eléctrico a mediados de los años cincuenta, 271 millones a mediados de los sesenta, 1,400 a principios de los setenta y 1,800 millones anuales a inicios de los ochenta



(Flavin. Op. cit. p.9). El apoyo se ha ampliado a otros campos tales como: selección de tecnología, capacitación, asesoría, estudios de recursos y mercados, formulación de políticas energéticas, etc.

El Banco Interamericano de Desarrollo prestó aproximadamente 800 millones de dólares para proyectos eléctricos en América Latina, el Banco Asiático de Desarrollo prestó 400 millones de dólares anuales desde 1980. El total de préstamos de estas instituciones alcanzó los 3 billones de dólares anuales (Op. cit. p.10).

En promedio el sector eléctrico ha captado el 20% de los recursos externos, por lo que podemos prever que este ritmo se mantendrá.

No sólo el sector eléctrico ha recibido fuertes sumas de capital, el sector energético en general ha sido invertido con dichos recursos. Lo que también es previsible es que el capital privado ya sea nacional o extranjero incrementará sus inversiones en esta área, el capital de la misma parece ser tenderá a ser mixto, una primera muestra de ello es la reciente conversión por parte del gobierno mexicano de buen número de productos energéticos primarios en secundarios, para con todo 'respeto' a los preceptos constitucionales, transferir parte de la industria petroquímica a la iniciativa privada. Por tanto, estemos de acuerdo o no, esa parece ser la tendencia a futuro.

Por todo ello, finalizamos el presente trabajo con la convicción que en los tres países se continuará instalación de centrales nucleoelectricas, desde una perspectiva de cooperación regional, aunque a un ritmo lento. Aunque quizá la fuente energética más conveniente sea la solar, sin embargo el desarrollo de dicha tecnología no ha logrado aún abatir sus costos, por lo cual resulta mucho más costosa que la nuclear por lo menos para nuestros países. Estudios realizados por varias instituciones nacionales, entre ellas el Instituto de Investigaciones Eléctricas resumen que para el año 2000 esa fuente abastecerá apenas el 1% de los requerimientos energéticos de México, porcentaje por demás pobre. Esperamos que un desarrollo se acelere y en un futuro no muy lejano podamos suplir la nucleoelectricidad por centrales solares, mientras tanto el desarrollo nuclear contribuirá al abastecimiento de electricidad de los tres países de los cuales nos hemos ocupado.

---

4 billones norteamericanos, para nosotros 3500 millones.

## BIBLIOGRAFIA

### Demografía

Elizaga, Juan Carlos. Aspectos demográficos de la población económicamente activa. Santiago de Chile, CELADE, 1976. 56 p.

Elizaga, Juan Carlos. Composición de la población según características demográficas y sociales. Santiago de Chile, CELADE, 1976. 41 p.

Fox, Robert. La situación poblacional en el mundo: con énfasis en varios países de América Latina. San José, Costa Rica, ICAP, 1983. 49 p.

Morales, Julio. Situación demográfica de América Latina en 1970 y perspectivas de crecimiento de su población. Santiago de Chile, CELADE, 1975. 29 p.

Organización de los Estados Americanos (OEA). América en cifras. Situación demográfica social y cultural. Tomo III. Washington, D.C., 1979.

PREALC. Población y fuerza de trabajo en América Latina, 1950-1980. Organización Internacional del Trabajo, 1985. 55 p.

Sanchez Albornoz y Moreno, J.L. La población de América Latina, bosquejo histórico. Buenos Aires, Ed. Paidós, 1968. 139 p.

United Nations. Selected Demographic Indicators by Country, 1950-2000: Demographic Estimates and Projections as Assessed in 1978. New York, 1980.

United Nations, Statistical Yearbook, New York, 1950, 1960, 1970, 1980.

## Economía

Artículos Varios. Diario La Jornada. México, febrero a marzo, 1987.

Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA). Boletín, Vol. XXXII, No.3, mayo-junio 1986.

CEPAL. América Latina y el Caribe. Avancecimientos recientes en la evolución de su economía. México, 1987.

Idem. América Latina y el Caribe: balanza de pagos 1950-1984. Santiago de Chile, 1986, 357 p.

Idem. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe. 1950, 1955, 1960, 1965, 1970, 1975, 1980, 1984.

Idem. Balace preliminar de la economía latinoamericana durante 1980. 1980. 30 p.

Idem. Boletín económico de América Latina y el Caribe. 1966. México, 1967.

Idem. Economic Survey of Latin America. New York, 1950, 1955, 1960, 1965, 1967, 1970, 1975, 1980, 1984.

Idem. El balance de pagos en América Latina, 1950-77. Cuadernos estadísticos de CEPAL, No.5, 1979. 164 p.

Idem. "El Desarrollo de América Latina: escollos, requisitos y opciones" en Rev. Comercio exterior. México, Banco Nacional de Comercio Exterior, Vol. 37, No.2, Febrero 1987. p.102-114.

Idem. Series históricas para el crecimiento de América Latina. México, 1978.

Idem. Notas para el estudio económico de América Latina y el Caribe. México, 1986. México, 1987.

International Monetary Fund. Balance of Payment Yearbook. New York, 1985.

Idem. International Financial Statistics. New York, 1985.

OEA. Department of Statistics. América en Cifras. Washington, 1968.

- Idem. Compendio Estadístico de América, 1968.
- Idem. Statistical Yearbook, 1983,84. New York, 1984.
- SPP. La Economía mexicana en gráficas. México, 1983.
- United Nations. Yearbook of International Trade Statistics.  
varios años.

### Energía

- Banco Mundial. Informe de la economía mundial. 1979.
- Idem. La energía en los países en desarrollo. México, 1980. 105 p.
- Idem. The Energy Transition in Developing Countries. Washington, 1983.
- Castillo, H y Viqueira, J. Los energéticos, el petróleo... y nuestro futuro?. México, Representaciones y Servicios de Ingeniería, 1982. 156 p.
- CEPAL. Los recursos hidráulicos en América Latina, Argentina. New York, 1972.
- Conférence Mondiale de L'Energie et Editions Techniques et Economiques. Perspectives énergétiques mondiales. Horizon 2020. Paris, 1979.
- Grenon, Michel. Pour une Politique de L' energie. Belgique, Marabout Université. 1972.
- Guzmán, Oscar M. Las nuevas fuentes de energía en México: situación actual y perspectivas de desarrollo. México, Colegio de México, 1983. 55 p.
- ILAFA (Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero). "Panorama del carbón mineral en la región" en Siderurgia latinoamericana. No. 228, abril 1979, p.26-33.
- Incháustegui Z, Adalberto. "El potencial hidroeléctrico en México y su relación con los recursos petroleros" en Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial Seminario de economías de energía, (eficiencia y ahorro de energéticos). México, 1979.
- Instituto Mexicano del Petróleo (IMP). Energéticos demanda sectorial, análisis y perspectivas. México, Subdirección de estudios económicos y planeación industrial. 1975.

Idem. Energéticos. Panorama actual y perspectivas. México, Subdirección de estudios económicos y planeación industrial. 1974.

OLADE. Balances de energía de América Latina. Quito, 1984.

Idem. La coyuntura latinoamericana y la cooperación regional. Quito, 1980.

Idem. Metodología para la elaboración de balances energéticos. Quito, 1980. (Serie Documentos No.8). 158 p.

Idem Programa latinoamericano de cooperación energética. Quito, 1981. 192 p.

Organisation for Economic Cooperation and Development. Uranium Resources, Production and Demand. Francia, 1986. 413 p.

PNUD. Requerimientos futuros de fuentes no convencionales de energía en América Latina. Bariloche, Argentina. Instituto de economía energética, 1978.

SPP. Balance nacional de energía. México, 1965, 1982-1984 y 1985.

United Nations. Energy Statistics Yearbook. New York, 1970 a 1985.

Idem. Department of International Economic and Social Affairs. Statistical Office. Yearbook of World Energy Statistics. New York, 1981.

Idem. Energy Balances and Electricity Profites. New York, 1984.

Idem. World Energy Supplies. New York, 1984.

WEC. World Energy Looking Ahead to 2020. New York, 1978.

## Electricidad

Comisión Federal de Electricidad. Del fuego a la energía nuclear. México, 1988. 3a.ed. 60 p.

Idem. Desarrollo del mercado eléctrico, 1980-1994. México, Subdirección de construcción, Gerencia de estudios de CFE. 1985. 294 p.

Idem. Informe de labores 1985-86, México, 1986.

Idem. "Las inversiones en el sector eléctrico garantizan el suministro de energía" en Diario La Jornada. México, 24 de septiembre de 1986. Sección: Perfil. p.1-3.

Idem. Potencial hidroeléctrico, inventario de aprovechamiento. México, Gerencia general de planeación y programa. 1973.

Idem. "Pronóstico de la demanda de energía eléctrica a largo plazo" en Plan de expansión del sector eléctrico al año 2000, (PESE 2000). México, 1980.

Idem. Resumen de la presentación del programa Avances del sector eléctrico 1983-86, ante el presidente Miguel de la Madrid, durante el 49 aniversario de la fundación de CFE.

Sánchez, Víctor Manuel. Surgimiento del sindicato electricista. México, UNAM, 1978.

Escuela Politécnica Nacional. Simposium de electrificación rural. Quito, abril 22-24, 1976.

SPP. El Sector eléctrico en México. México, 1981. 418 p.

United Nations, World Energy Supplies, New York, 1973-1978.

Idem. Yearbook of World Energy Statistics. New York, 1980 y 1981.

Idem. Energy Statistics Yearbook. New York, 1982 y 1983.

## Energía Nuclear

American Nuclear Society, Sección América Latina. Seminario Latinoamericano Experiencia en puesta en marcha de centrales nucleoelectricas. México, junio 1988.

Anthony V. Nero, Jr. A Guidebook to Nuclear Reactors. University of California Press. 1979.

Cerdeña Ramírez, Alfonso. Filosofía del diseño de un reactor AGR. México, UNAM, Fac. de Ingeniería. 1972.

Commissariat a L'énergie Atomique. L'énergie Nucléaire. Paris, Département des Relations Publiques, 1978.

Costa, Alonso. Programa nuclear nacional. México, ININ, 1980. (Series Documentos No.4).

García García, Enrique. Los reactores nucleares y la producción de electricidad. México, CFE, 1979. 193 p.

Lamarsh, John R. Introduction to Nuclear Reactor Theory. Addison-Weson Publishing Co. 228 p.

OEA. Legislación sobre energía nuclear en los estados americanos. División de codificación e integración jurídica del departamento de asuntos jurídicos. Washington, 1969. 404 p.

OIEA. Estudio de planificación nucleoelectrica para Venezuela. Viena, 1978. 360 p.

Idem. Operating Experience with Nuclear Power Stations in Member States in 1984. Viena, 1986.

Idem. Market Survey for Nuclear Power in Developing Countries. Viena, 1974.

Idem. Market Survey for Nuclear Power in Developing Countries, Mexico. Viena, 1973.

Organisation for Economic Co-operation. Uranium Resources, Production and Demand, a joint report by The OECD, Francia, 1986. 413 p.

Ponce M. Antonio. Los reactores nucleares. México, ININ, 1980. (Serie Divulgación No.2). 31 p.

Masters, Richard. "Still Working Through the Backlog" en Rev. Nuclear Engineering International. England, Vol.31, No.383. Junio, 1986. 46 p.

Wolf, Hafele. "Un reactor que produce más combustible que el que consume" en Rev. El Correo de la UNESCO, Año XXXI, Junio 1978. p.8-10.

World Energy Conference (WEC) World Energy Resources 1985-2000. England, 1978.