

ACTAS DE LA CONFERENCIA INTERNACIONAL  
SOBRE LA  
UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA ATÓMICA CON FINES PACÍFICOS

---

Volumen I

NECESIDADES ENERGÉTICAS DEL MUNDO  
Y MISIÓN DE LA ENERGÍA NUCLEAR

# Necesidades y recursos energéticos y térmicos de la República Argentina

por G. Mendivelzúa \*

En este informe daremos primero una muy ligera reseña geográfica del país que permita ubicar sus conglomerados de población y los centros de producción y consumo de energía y ayude a aclarar algunos puntos sobre las necesidades energéticas futuras y las distintas posibilidades para satisfacerlas.

A continuación se presentará el panorama actual de la energía en el país y finalmente una estimación sobre futuras necesidades calculadas para el año 1980, para tratar de fijar en qué forma y en qué proporción se espera establecer el aporte de la energía nuclear.

## RESEÑA GEOGRÁFICA DEL PAIS

El territorio de la República Argentina, en la parte continental americana, tiene la forma de un triángulo invertido, que se extiende aproximadamente entre los paralelos 21° 47' y 55° 20' de latitud sur, y los meridianos 53° 45' y 73° 25' de longitud oeste de Greenwich.

Además de la superficie continental americana, forman parte de su territorio los archipiélagos de las Islas Malvinas, Georgias del Sur, Sandwich del Sur y Orcadas del Sur, y además, el Sector Antártico argentino, comprendido entre los meridianos 27° y 54° de longitud oeste y desde el paralelo 60° de latitud sur hasta el Polo Sur.

La superficie del territorio argentino en la parte continental americana es de 2 778 412 kilómetros cuadrados, la de los archipiélagos antes mencionados es de 17 283 kilómetros cuadrados y la del Sector Antártico argentino de 1 230 000 kilómetros cuadrados, todo lo cual da una superficie total de 4 025 695 kilómetros cuadrados.

A grandes rasgos, en el territorio argentino se distinguen dos unidades geomorfológicas principales: a) la zona montañosa del oeste, y b) las llanuras del este.

En líneas generales, las montañas mayores se levantan en su totalidad en el sector continental del territorio, mientras que las planicies o llanuras, que comprenden la mayor parte del mismo, se desarrollan hacia el este.

Sistemas orográficos menores, como las Sierras Pampeanas y las Sierras de Tandil, se levantan en medio de la llanura, pero no alcanzan cotas de importancia.

Las llanuras se extienden desde el nivel del mar hacia el oeste hasta el pie de la cordilla occidental, cercano a los 1 000 metros. Dentro de las mismas se distribuyen algunas subdivisiones: la región pampásica,

la de las mesetas patagónicas, la de la altiplanicie puneña, muy elevada, etc.

A su vez, en la zona montañosa del oeste se pueden distinguir varias unidades: Cordillera septentrional, Cordillera austral, Precordillera, Sierras subandinas, etcétera.

Las mayores alturas se localizan en la cordillera de Mendoza, San Juan, donde a menudo se sobrepasan los 6 000 metros. El pico más elevado es el Aconcagua, con 7 031 metros.

El litoral oceánico argentino presenta una enorme extensión y desde Tierra del Fuego hasta la desembocadura del Río Paraná Guazú, en el Río de la Plata, tiene un desarrollo de 5 117 kilómetros. Debe destacarse la gran superficie de la plataforma continental submarina, de más de 400 kilómetros de ancho desde el sur de la provincia de Buenos Aires hasta el Territorio de Santa Cruz, sobrepasando los 800 kilómetros a los 52° de latitud sur, donde incluye a las Islas Malvinas.

En líneas generales, en la República Argentina se distinguen dos grandes sistemas hidrográficos principales. Uno de ellos comprende a los grandes ríos Paraná y Uruguay con sus innumerables tributarios, y que por coalescencia engendran el Río de la Plata. Este sistema, originado en el Matto Grosso, presenta un rumbo general norte-sur.

El otro sistema incluye todos los ríos que nacen en la falda oriental de la Cordillera de los Andes y que se dirigen hacia el este, atravesando la zona llana del país, los de latitudes mayores y medias, desembocan en el Atlántico, mientras que los de latitudes menores por lo común, dan lugar a la formación de cuencas cerradas.

## CENTROS DE POBLACIÓN Y FUENTES DE ENERGÍA

La población del país era, según estadística del año 1953, de 18 220 848 de habitantes, sobrepasando en la actualidad los 19 000 000 de habitantes. Esta población significa una densidad de 4,5 habitantes por kilómetro cuadrado calculada sobre la superficie total, y es de 6,5 habitantes por kilómetro cuadrado si se la relaciona únicamente con la superficie continental americana.

La población se encuentra distribuida en forma muy despareja, existiendo grandes concentraciones en algunas zonas. El 55,6 por ciento de la misma se encuentra repartida en la capital federal y las provincias de Buenos Aires y Santa Fe, en una superficie que sólo constituye el 16 por ciento de la superficie continental americana del territorio argentino.

En estos mismos conglomerados de población se consume el 80 por ciento de la electricidad —casi toda de origen térmico— y proporciones similares de combustibles. Por otra parte las fuentes de energía aprovechables y las de combustibles disponibles se encuentran en zonas muy alejadas de esos centros de consumo.

Este disloque entre los centros de producción y consumo obedece, entre otras causas, a que las industrias se han instalado teniendo en cuenta principalmente las cercanías de los centros de consumo y de provisión de materias primas y no hay desarrolladas todavía industrias de tipo metalúrgico o electroquímicas en las que el costo de la energía es factor que puede decidir para que la instalación se efectúe cerca de las fuentes energéticas.

Veamos cuál es actualmente esta relación entre los centros productores y de consumo:

1) El principal recurso energético, el petróleo, está concentrado en cuatro zonas: a) la Comodoro Rivadavia, que exige un transporte por agua de 1 500 km hasta Buenos Aires; b) la de Campo Durán, a 1 900 km de Buenos Aires; c) la de Mendoza, a más de 1 000 km., y d) la de Neuquén, a más de 1 000 km.

2) Los recursos hidroeléctricos en explotación (que en 1957 llegarán a 500 000 kW) quedan en zonas de consumo reducido, de donde resulta que, satisfechas las necesidades de los mismos, se plantea el problema de llevar el excedente a las zonas de mayor consumo que quedan alejadas de esos centros de producción. Los recursos potenciales hidroeléctricos, económicamente aprovechables con el estado actual de la técnica, alcanzan a unos 7 000 000 de kW, pero están a distancias entre 500 y 1 000 km de los centros que podrían utilizarlos.

3) El principal yacimiento carbonífero argentino se situá en Río Turbio, del que se espera extraer un millón de toneladas anuales. El material requiere un transporte de 250 km por ferrocarril y de 2 000 por vía marítima hasta llegar a Buenos Aires. Otras zonas de interés carbonífero se localizan en Río Negro y La Rioja, a más de 1 000 km de la capital.

4) Los combustibles vegetales, si bien un poco más extendidos y más cercanos a algunos de los centros de consumo, presentan graves problemas para su transporte.

En la actualidad el país, a pesar de ser potencialmente muy rico en lo referente a combustibles y fuentes energéticas convencionales, se ve en la necesidad de emplear gran parte de su potencial económico en la importación de combustibles.

## Panorama actual de la energía en el país

La política del país, en lo vinculado con la energía, tiende a conseguir en la forma más rápida, el equilibrio con sus necesidades y el autoabastecimiento energético. Las cantidades de energía actualmente en juego no son suficientes para atender el crecimiento del país. En lo que se refiere a población, se tiene un índice de crecimiento de los más grandes previéndose para el año 1980, 31 000 000 de habitantes.

El aumento de la actividad industrial del país fué, durante el período comprendido entre los años 1937 y 1951, de un 73 % ocupando el primer lugar en las estadísticas de las Naciones Unidas. Hay además actualmente insuficiencia energética sobre todo en lo referente a corriente eléctrica, necesitándose como mínimo más de un millón de kW.

Damos en ésta un panorama de la diferentes fuentes de energía del país tal como se hallan en la actualidad y tal como se vislumbra su futuro, para aclarar en qué forma y en qué proporción puede expresarse el aporte de la energía proveniente de origen nuclear.

Durante el período comprendido entre 1938 y 1952 el consumo total de calorías de todos los orígenes, expresado en toneladas de petróleo, fué el siguiente:

Años	Consumo anual en millones de equivalentes de petróleo
1938	10,07
1939	9,65
1940	9,70
1941	10,58
1942	10,99
1943	11,82
1944	12,47
1945	10,81
1946	11,70
1947	12,54
1948	13,51
1949	13,36
1950	14,20
1951	15,40
1952	15,60
1953	16,10

El aumento que se observa año a año se debe casi ya exclusivamente a combustibles, pues la energía de origen hidroeléctrico sólo equivale en el caso máximo a 450 000 toneladas de petróleo.

El cuadro siguiente indica en qué porcentaje han contribuido las diferentes fuentes energéticas a satisfacer las necesidades del país. Los datos están dados en base a su equivalente en calorías:

Consumo	1939	1945	1949	1950	1951	1952	1953
Carbón de cok	20,5	6,5	10,8	7,6	10,4	8,3	7,6
Petróleo y derivados	42,5	29,7	57,7	62,5	62,6	65,0	62,5
Leña y carbón	17,0	37,3	16,4	14,5	12,1	11,5	14,5
Residuos	8,3	15,4	5,2	4,9	4,4	4,4	4,9
Gas natural y manufacturado	6,5	5,0	5,4	6,9	6,9	7,3	6,9
Energía hidroeléctrica	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
Varios y pérdidas	4,9	5,7	4,1	3,2	3,2	3,0	3,7

El consumo del país casi se hauplicado en menos de 20 años y dejando de lado el período de la guerra en que se tuvo un lapso de autoabastecimiento forzoso, que luego comentaremos, el vertiginoso crecimiento industrial agudizó el problema y nuevamente se presenta la situación de que el país, a pesar de sus recursos naturales, debe importar el 50 % de sus combustibles, con un gasto cercano a 200 millones de dólares por año, suma que tiene mayor significado si se vincula con los datos de las importaciones y exportaciones totales del país, tal como se puede ver en los cuadros siguientes:

Años	Importaciones totales		Importaciones combust.		%
	pesos	Dólares (En millones)	pesos	Dólares	
1951 . . .	7 209	1 448	1 095	219	15,1
1952 . . .	5 979	1 196	1 268	254	21,2
1953 . . .	4 308	862	987	197	22,9

Años	Exportaciones totales		Importaciones combust.		%
	pesos	Dólares (En millones)	pesos	Dólares	
1951 . . .	5 890	1 178	1 095	219	18,6
1952 . . .	3 547	709	1 268	254	35,8
1953 . . .	5 739	1 148	987	197	17,2

(Para combustibles, se calcula cambio preferencial, de 5 pesos por dólar.)

Medido en toneladas se tiene que los combustibles significan entre el 65 y 80 % del total de bodegas que se utilizan para importación.

Años	Importaciones totales (En miles de toneladas)	Combustibles y lubricantes	%
1951 . . . . .	12 052,1	7 945,3	65,9
1952 . . . . .	11 094,5	8 061,2	72,7
1953 . . . . .	9 058,0	7 274,0	80,3

Consideremos ahora la situación para cada uno de los combustibles del país, tal como se presenta en la actualidad. Veremos por separado: a) petróleo; b) gas; c) combustibles vegetales; y d) energía eléctrica.

Como hemos visto, el petróleo constituye en nuestro país la principal fuente energética. A pesar de que el

país cuenta con reservas petrolíferas, instalaciones de extracción, destilerías y medios de transporte para el producto y sus derivados, el consumo supera la producción.

La producción del país fué en el año 1952, de acuerdo a estadísticas internacionales, de 3 600 000 toneladas, ocupando el 11 ° lugar con un 0,6 % del total mundial, tal como se indica a continuación:

Países	Miles de toneladas métricas	% sobre el total
1. EE. UU. de América . . . . .	313 836,0	55,6
2. Venezuela . . . . .	94 620,0	16,8
3. Arabia Saudita . . . . .	40 704,0	7,2
4. Kuwait . . . . .	37 632,0	6,7
5. Irak . . . . .	17 616,0	3,1
6. Méjico . . . . .	11 052,0	2,0
7. Indonesia . . . . .	8 520,0	1,5
8. Canadá . . . . .	7 872,0	1,4
9. Colombia . . . . .	5 448,0	1,0
10. Borneo . . . . .	5 076,0	0,9
11. ARGENTINA . . . . .	3 588,0	0,6
12. Katar . . . . .	3 300,0	0,6
13. Trinidad . . . . .	3 084,0	0,6
14. Egipto . . . . .	2 352,0	0,4
15. Perú . . . . .	2 184,0	0,4
16. Alemania Occidental . . . . .	1 752,0	0,3
17. Bahreim . . . . .	1 512,0	0,3
18. Irán . . . . .	1 344,0	0,2
19. Holanda . . . . .	715,2	0,1
20. Ecuador . . . . .	374,4	0,1
21. Francia . . . . .	349,2	0,1
22. Japón . . . . .	306,0	0,1
23. Pakistán . . . . .	178,8	—
24. Yugoslavia . . . . .	152,4	—
25. Chile . . . . .	115,7	—
26. Marruecos francés . . . . .	101,0	—
27. Brasil . . . . .	98,0	—
28. Bolivia . . . . .	68,4	—
29. Italia . . . . .	63,5	—
30. Sarawak . . . . .	52,0	—
31. Argel . . . . .	46,3	—
32. Turquía . . . . .	21,7	—
<b>TOTALES . . . . .</b>	<b>564 134,6</b>	<b>100,0</b>

Por no ser suficiente esa producción de petróleo y derivados, es necesario importar como ya dijimos. Damos un cuadro de las cantidades de petróleo crudo de diferentes procedencias, adquiridos en los últimos años, en metros cúbicos:

Países	1950	1951	1952	% de el país sobre total de los 3 años
Arabia Saudita . . . . .	16 832	153 945	212 736	3,52
Bolivia . . . . .	8 616	13 309	10 111	0,30
Ecuador . . . . .	56 538	—	20 555	0,72
Irán . . . . .	1 825 592	927 430	—	25,35
Perú . . . . .	226 580	249 798	144 532	5,73
Venezuela . . . . .	1 001 098	1 170 584	1 726 622	35,9
Kuwait . . . . .	—	299 214	1 321 377	14,93
Colombia . . . . .	—	18 973	139 701	1,46
EE. UU. de América . . . . .	196 260	247 403	249 751	6,38
Borneo británica . . . . .	227 923	351 798	39 849	5,7
<b>TOTALES . . . . .</b>	<b>3 559 439</b>	<b>3 432 454</b>	<b>3 865 234</b>	<b>100,00</b>

Además del petróleo crudo, el país importa nafta y otros subproductos, según puede verse en el cuadro siguiente:

Años	Nafta (m <sup>3</sup> )	Keroseno (m <sup>3</sup> )	Gas oil (t)	Diesel oil (t)	Fuel oil (t)	Aceites lubricantes (t)
1947	167 798	14 392	6 076	65 447	2 430 246	13 468
1948	306 547	56 591	14 162	75 456	2 624 455	30 707
1949	233 012	7 101	24 306	94 288	2 457 958	27 232
1950	121 812	20 664	13 030	51 193	2 387 196	45 614
1951	48 930	12 030	33 413	46 365	2 628 049	42 297
1952	55 519	43 650	71 553	102 687	2 774 442	69 770
1953	61 605	—	77 748	144 212	2 089 606	52 883

Las fluctuaciones de la producción e importación de combustibles líquidos (expresado en petróleo) en nuestro país desde el año 1937 a 1953 son las siguientes:

Años	Producción		Importación	
	Fluctuación con respecto :		Fluctuación con respecto	
	al año ant.	a 1937	al año ant.	a 1937
1938	4,4	4,4	35,9	35,9
1939	9,0	13,8	— 4,8	29,4
1940	10,7	26,0	— 3,1	25,4
1941	6,8	34,6	— 4,0	20,4
1942	7,7	44,9	— 48,7	— 38,3
1943	4,8	51,9	— 56,7	— 73,3
1944	— 2,4	48,2	— 27,0	— 80,5
1945	— 5,6	39,9	83,4	— 64,2
1946	— 9,1	27,2	481,1	107,8
1947	5,0	33,6	17,1	143,4
1948	6,3	42,0	25,4	205,1
1949	— 2,7	38,1	— 2,0	199,2
1950	3,9	43,5	13,1	238,4
1951	4,3	49,6	11,1	275,9
1952	1,5	51,8	11,4	318,7
1953	14,9	74,3	— 10,4	290,1

Se ve, pues, que la producción ha aumentado en estos últimos años, mientras que ha sido necesario incrementar a un ritmo mucho mayor las importaciones.

Resumiendo las cifras, se ve que producimos el 0,6 % del petróleo del mundo, frente a un consumo 2,5 veces mayor que la producción nacional.

Sabemos por otra parte que las reservas de petróleo del país son muy grandes y existe pues la posibilidad de intensificar su explotación. La obra del Gobierno está resueltamente dirigida en ese sentido y en el segundo Plan quinquenal se ha fijado como objetivo alcanzar en el año 1957 la extracción de 6 000 000 de toneladas.

Para intensificar esta producción se requiere ampliar la exploración y sobre todo aumentar los medios de perforación, extracción, almacenamiento y transporte del petróleo. Se está trabajando con intensidad en esos terrenos y recientemente se han celebrado convenios con compañías privadas que tendrán a su cargo las tareas de extracción a la vez que se está ampliando la capacidad de las destilerías (actualmente son 23) y construyendo nuevos oleoductos y depósitos.

Para llevar a cabo estos propósitos, en el segundo Plan quinquenal se ha previsto una inversión de 2 600 000 000 de dólares.

## Gas

En la actualidad en el país no se consume gas sino para usos domésticos y no hay empleo del mismo como combustible industrial, ni ninguna utilización de tipo químico.

El país cuenta con producción de gas natural y de gas de destilerías, existiendo enormes reservas del primero.

La producción en el año 1952 de gas natural comparada con la de otros países, está dada en el cuadro siguiente:

Países	Millones de m <sup>3</sup>
EE. UU. de América	133 092,0
Venezuela	20 880,0
Canadá	2 712,0
Méjico	2 649,6
Italia	1 435,2
Borneo	1 094,4
Indonesia	1 069,2
ARGENTINA	898,1
Trinidad	891,6
Francia	276,0
Japón	91,1
Austria	48,8
Yugoslavia	13,8

La producción de gas de destilería para el mismo año 1952, comparada con la de otros países fué:

Países	Millones de m <sup>3</sup>
Reino Unido	16 140,0
EE. UU. de América	13 620,0
Alemania Occidental	12 096,0
Bélgica	1 776,0
Holanda	1 752,0
Japón	1 617,6
Australia	1 138,8
Canadá	745,2
Dinamarca	417,6
Austria	297,6
ARGENTINA	295,2
España	292,8
Francia	248,4
Brasil	240,0
Italia	202,8
Irlanda	166,8
Sarre	154,8
Nueva Zelanda	150,0
Chile	148,8
Argelia	80,5

<i>Países</i>	<i>Millones de m<sup>3</sup></i>
Noruega . . . . .	50,5
Portugal . . . . .	48,4
Trieste . . . . .	46,1
Finlandia . . . . .	38,6
Yugoslavia . . . . .	23,6
Panamá . . . . .	20,5
Luxemburgo . . . . .	18,5
Hong Kong . . . . .	16,2
Malasia . . . . .	13,4
Túnez . . . . .	12,7
Ceilán . . . . .	9,2

El consumo de gas ha ido aumentando rápidamente y está en plena expansión, duplicándose cada cinco años. El principal motivo de aumento es la construcción de gasoductos que en marzo de 1954 tenían una extensión de total más de 4 500 km, permitiendo el abastecimiento de casi 700 000 consumidores. La Argentina con estas cifras ocupa el tercer puesto en el mundo en cuanto a extensión de gasoductos, siendo precedida por los Estados Unidos y la URSS.

De acuerdo a lo previsto en el segundo Plan quinquenal se están efectuando trabajos para ampliar la capacidad de transporte de los principales gasoductos existentes y se ha iniciado la construcción de otros que sumarán cerca de 2 500 km, uno sólo de los cuales tendrá una extensión de 1 700 km y un caudal de 7 millones de m<sup>3</sup> por día.

**Carbón**

La demanda energética mundial ha sido satisfecha desde hace mucho tiempo, por los diferentes combustibles, en proporción que no ha variado mucho a través de los últimos cincuenta años y que fué para 1953 la que figura en la primera columna del cuadro que damos a continuación, pero, para nuestro país, la situación está bastante alejada de ese promedio, tal como se indica en la segunda columna. Los datos están indicados en base a su equivalente calórico:

<i>Fuentes energéticas</i>	<i>Porcentaje medio mundial</i>	<i>Porcentaje para la Rep. Argentina</i>
Carbón . . . . .	45	8
Petróleo . . . . .	40	63,5
Madera . . . . .	2	15,5
Energía hidráulica . . . . .	3	0,4
Gas natural . . . . .	10	6,9
Residuos . . . . .	—	5,7

Los datos facilitados para nuestro país son los correspondientes a épocas normales; durante la guerra

esos porcentajes sufrieron grandes alteraciones por la dificultades para importar combustibles. Estas alteraciones quedan reflejadas cuando se comparan por ejemplo los años 1939 y 1944:

<i>Combustibles</i>	<i>1939 %</i>	<i>1944 %</i>	<i>Variaciones</i>
Petróleo . . . . .	44,0	32,6	— 11,4
Carbón y coque . . . . .	22,0	4,0	— 18,0
Leña . . . . .	18,1	38,0	19,9
Residuos y cereales . . . . .	9,0	19,0	10,0
Gas . . . . .	6,5	6,0	— 0,5
Energía hidroeléctrica . . . . .	0,4	0,4	—
<b>TOTALES . . . . .</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>—</b>

El aporte del carbón de producción nacional, ha sido hasta ahora muy pequeño. En el año 1952, sobre un total mundial (sin incluir la Unión Soviética) de 1 189 millones de toneladas, Argentina sólo produjo 112 000 toneladas.

Hasta ahora el país importó las cantidades que damos continuación, con su correspondiente valor en pesos:

<i>Años</i>	<i>Cantidad de t importada</i>	<i>Valores (en miles de pesos)</i>	<i>Promedio por t</i>
1938 . . . . .	2 859 678		
1939 . . . . .	2 924 805		
1940 . . . . .	2 022 663		
1941 . . . . .	1 012 369	25 769,0	25,45
1942 . . . . .	518 697	33 057,0	63,73
1943 . . . . .	575 621	42 874,0	74,48
1944 . . . . .	618 818	45 943,0	74,24
1945 . . . . .	767 872	55 087,0	71,74
1946 . . . . .	1 144 368	79 497,0	69,47
1947 . . . . .	1 214 610	98 643,0	81,21
1948 . . . . .	2 177 208	164 693,0	75,64
1949 . . . . .	1 380 212	103 687,0	77,33
1950 . . . . .	1 467 301	102 927,0	71,13
1951 . . . . .	2 218 638	328 922,0	151,74
1952 . . . . .	1 783 826	252 188,0	141,37
1953 . . . . .	1 228 207	129 493,1	105,44

Como en el caso de las otras importaciones, se nota la gran disminución producida en los años de guerra, en cuanto a la procedencia del carbón importado, el cuadro que sigue es lo suficientemente ilustrativo:

<i>Países</i>	<i>1949</i>	<i>1950</i>	<i>1951</i>	<i>1952</i>	<i>1953</i>	<i>% c/país s/5 años</i>
Chile . . . . .	72 055	73 850	56 354	—	—	2,5
EE. UU. de América . . . . .	35 217	44 228	1 287 835	1 174 928	513 601	37,8
Perú . . . . .	9 000	67 553	43 465	39 028	38 400	2,5
Africa del Sur . . . . .	228 808	117 486	41 801	13 454	6 943	5,1
Gran Bretaña . . . . .	1 004 451	1 010 866	442 019	413 611	515 719	41,9
Polonia . . . . .	—	109 952	135 852	119 305	149 995	6,4
Holanda . . . . .	26 998	7 036	40 844	5 000	3 549	1,0
Bélgica . . . . .	1 847	1 000	6 000	—	—	0,1
Otros países . . . . .	1 836	35 330	164 468	18 500	—	2,7
<b>TOTALES . . . . .</b>	<b>1 380 212</b>	<b>1 467 301</b>	<b>2 218 638</b>	<b>1 783 826</b>	<b>1 228 207</b>	<b>100,0</b>

En cuanto al consumo del carbón, la distribución es la que surge del cuadro siguiente:

Consumidores	1949	1950	1951	1952	1953	Promedio 5 años
(En porcentajes)						
Ferrocarriles . . . . .	43,8	38,8	47,9	57,9	54,5	48,5
Empresas de navegación . . . . .	2,1	1,3	2,4	1,8	1,3	1,8
Centrales termoeléctricas . . . . .	36,0	35,9	33,9	27,7	30,0	32,8
Frigoríficos . . . . .	3,2	0,8	0,4	0,6	0,7	1,2
Gas del Estado (ENDE) . . . . .	3,4	2,7	2,6	1,0	1,1	2,2
Fábricas de cemento . . . . .	0,9	0,7	0,8	1,1	1,5	0,9
Otros consumos . . . . .	10,6	19,8	12,0	10,0	10,9	12,6
<b>TOTALES</b> . . . . .	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Actualmente, con el descubrimiento de importantes yacimientos y los planes trazados para su utilización, el panorama cambia y se espera obtener, a partir del año 1955, una producción de un millón de toneladas por año para los próximos 5 años, y luego duplicar esa cantidad.

### Combustibles vegetales

Hemos visto ya más arriba que el consumo de madera y de residuos vegetales en nuestro país, cubre un porcentaje muy importante del total de combustibles. El problema energético que planteó a la República Argentina la segunda guerra mundial, fué muy grave, al reducirse en forma muy marcada la posibilidad de importación de carbón y combustibles líquidos.

En su casi totalidad fué solucionado recurriendo a los combustibles de origen vegetal y no sólo a los residuos que se quemaban y quemar normalmente, sino, en gran parte, a cosechas de cereales (especialmente lino y maíz no exportables) que se usaron como combustibles, y por otra parte, se quemó leña en forma tal, que el país perdió cerca de 1 000 000 de hectáreas de bosques.

De los 120 billones de calorías consumidas durante 1943 a 1945, dos terceras partes fueron originadas por combustibles vegetales.

Damos un cuadro con los consumos del año 1941, aclarando que, con excepción de la parte correspondiente a cereales, en los años actuales se estiman consumos similares:

Combustibles	Toneladas
Marlos de maíz . . . . .	2 500 000
Bagazo de caña de azúcar . . . . .	1 410 000
Maíz . . . . .	800 000
Aserrín de quebracho . . . . .	390 000
Orujo de uva . . . . .	250 000
Cáscaras de oleaginosas . . . . .	130 000
Cáscara de arroz . . . . .	20 000

Por separado hablaremos de la madera, y aquí, para completar el cuadro de combustibles de origen vegetal, podríamos agregar que en el país se produce, destinados a combustibles, unos 100 millones de litros de alcohol etílico, a partir del maíz y de melaza de caña de azúcar.

Aun en épocas normales la utilización de madera

en el país, es muy importante. El consumo medio por habitante-año en el mundo es de 430 kg y el de nuestro país de 800 kg. Se emplean normalmente unos 15 millones de toneladas de las cuales cerca de 13 millones (más del 85 %) se usaron como combustibles directo y para la obtención de carbón, según los datos dados a continuación para el período 1938 y 1953:

Años	Toneladas de leña empleadas en la elaboración de carbón de leña	Toneladas de leña utilizadas directamente como combustible
1938 . . . . .	5 256 804	8 336 238
1939 . . . . .	4 692 541	7 744 047
1940 . . . . .	4 853 030	8 505 611
1941 . . . . .	5 337 388	10 198 207
1942 . . . . .	5 705 000	13 249 350
1943 . . . . .	6 309 779	15 091 039
1944 . . . . .	5 976 691	14 863 564
1945 . . . . .	5 809 041	14 248 398
1946 . . . . .	5 547 955	12 839 393
1947 . . . . .	5 123 307	10 750 820
1948 . . . . .	4 444 867	9 265 255
1949 . . . . .	5 826 492	10 322 532
1950 . . . . .	4 658 815	9 107 162
1951 . . . . .	4 122 846	8 369 871
1952 . . . . .	4 705 176	9 255 400
1953 . . . . .	4 536 280	8 873 768

Los planes para intensificar y racionalizar el uso de la madera son muy amplios y el objetivo fundamental de la acción, será lograr el autoabastecimiento que necesita, asegurando al mismo tiempo la estabilidad y evolución de una sólida economía forestal (cap. XI del segundo Plan quinquenal).

Con tal fin se intensificará el estudio y explotación racional de los bosques del país (actualmente 58 millones de hectáreas) por lo que se procederá a repoblar 700 000 hectáreas, y a organizar la producción de carbón de leña cuya fabricación en la actualidad, no está adelantada técnicamente con el consiguiente bajo coeficiente de aprovechamiento.

### Energía eléctrica

La República Argentina no se cuenta entre los países de mayor producción y consumo de energía eléctrica. Aunque las cifras son satisfactorias si se comparan con las de otros países de economía similar, dado su rápido crecimiento y desarrollo industrial,

habrá que esforzarse para aumentar en mucho las cantidades actuales.

La situación actual queda fijada en el cuadro siguiente:

<i>Países</i>	<i>Producción en millones de kWh (1952)</i>	<i>Consumo per capita (excluida autogeneración industrial)</i>
Estados Unidos . . . . .	456 000,0	2 543,2
Unión Soviética . . . . .	120 000,0	
Reino Unido . . . . .	61 992,0	1 229,3
Canadá . . . . .	61 788,0	4 281,9
Alemania Occid. <sup>a</sup> . . . . .	56 208,0	
Japón . . . . .	44 016,0	514,8
Francia . . . . .	38 460,0	902,8
Italia <sup>a</sup> . . . . .	30 840,0	
Suecia <sup>a</sup> . . . . .	20 700,0	
Noruega <sup>a</sup> . . . . .	18 408,0	
Unión Sudafricana <sup>a</sup> . . . . .	12 540,0	
Australia <sup>a</sup> . . . . .	11 304,0	
Suiza . . . . .	10 848,0	2 253,0
Bélgica <sup>a</sup> . . . . .	9 468,0	
Holanda . . . . .	6 312,0	608,3
Austria . . . . .	6 264,0	901,4
India . . . . .	6 204,0	16,9
Méjico <sup>a</sup> . . . . .	5 328,0	
Argentina . . . . .	4 704,0	260,5
Finlandia <sup>a</sup> . . . . .	4 500,0	
Nueva Zelanda . . . . .	3 612,0	1 810,5
Brasil . . . . .	3 084,0	56,6
Yugoslavia <sup>a</sup> . . . . .	2 664,0	
Dinamarca . . . . .	2 328,0	537,1
Chile . . . . .	1 872,0	315,6
Sarre <sup>a</sup> . . . . .	1 824,0	
Portugal <sup>a</sup> . . . . .	1 333,2	
Irlanda . . . . .	1 134,0	384,7
Turquía <sup>a</sup> . . . . .	1 065,6	
Malasia <sup>a</sup> . . . . .	961,2	
Cuba . . . . .	918,0	154,9
Colombia . . . . .	841,2	71,5
Luxemburgo <sup>a</sup> . . . . .	831,6	
Puerto Rico . . . . .	728,4	329,0
Venezuela . . . . .	722,4	136,8
Argelia . . . . .	704,4	77,1
Marruecos francés . . . . .	685,2	
Israel . . . . .	668,4	467,4
Corea del Sur . . . . .	633,6	32,6
Filipinas . . . . .	558,0	27,0
Hong Kong . . . . .	391,2	173,9
Pakistán <sup>a</sup> . . . . .	300,0	
Indochina <sup>a</sup> . . . . .	248,4	
Túnez . . . . .	163,2	
Kenya y Uganda . . . . .	145,8	
Ceilán . . . . .	118,6	14,9
Siria . . . . .	98,8	29,2
Panamá . . . . .	93,6	111,3
Guatemala . . . . .	84,7	29,3
Trinidad . . . . .	71,3	
Tangañika . . . . .	64,3	8,1
Tailandia . . . . .	63,2	3,3
Costa de Oro . . . . .	36,8	9,2

<sup>a</sup> Incluye autogeneración industrial.

Existen numerosos estudios que tratan exhaustivamente y con muchos datos estadísticos los distintos aspectos de la producción de energía eléctrica en el país; aquí nos limitamos a dar en forma muy resumida

algunos de los puntos fundamentales, remitiendo para mayor detalle a la bibliografía que damos al final del informe.

### Producción y consumo

La producción de energía eléctrica en el país es en su mayor parte de origen térmico, siendo el consumo total de combustibles y energía hidroeléctrica, el equivalente a 2 millones de toneladas de petróleo por año que generan un promedio anual de 4 875 000 000 de kWh. Relacionando el consumo de calorías para producción de energía eléctrica con el total de calorías consumidas por el país, se tiene que el 13 % corresponde al consumo eléctrico. Damos a continuación un cuadro donde se indican consumos de combustibles y energía para la producción de electricidad:

<i>Energía</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Equiv. en t petróleo</i>	<i>%</i>
Fuel oil . . . . .	t	1 263 357		
		145 544	1 408 901	71,2
Carbón . . . . .	t	658 225	495 000	25,0
Leña . . . . .	t	31 158	12 600	1,0
Hidroeléctrica . . . . .	kWh	158 × 10 <sup>6</sup>	55 300	2,8
<b>TOTAL</b> . . . . .			<b>1 971 801</b>	<b>100,0</b>

Un 80 % de las centrales térmicas funciona con generadores a vapor y un 20 % con motores de combustión interna. Los datos comentados hasta aquí no incluyen a los servicios de autoabastecimiento que tienen algunas industrias y cuyo total anual se estima en unos 900 000 000 kWh. La potencia instalada en el país, actualmente en explotación, es de 1 500 000 kW correspondiente a las centrales distribuidoras y de 500 000 kW para los servicios industriales de autoproducción. Dejando de lado esta última cifra hay 79 watts instalados por habitante y se cuenta, como se vió, con un consumo de 273 kWh/habitante por año.

### Concentración del consumo y de la producción

Como dijéramos al comenzar este informe, hay en nuestro país una distribución muy despareja de la población y de su potencial industrial. Esto se refleja muy claramente cuando se estudian producciones y consumos de energía eléctrica. Vemos así que en la zona este del país con un área no mayor del 15 % de la superficie continental americana del territorio argentino se produce y consume más del 91 % del total; en la zona norte y oeste un 8,9 % y en la Patagonia sólo el 0,1 %. El consumo por habitante oscila entre 650 kWh en la zona más industrializada hasta sólo 25 kWh en otros lugares.

### Distribución del consumo

De la energía generada por las centrales distribuidoras se destina a industrias un 48 %, a transportes

un 10 %, a usos comerciales y residencias un 37 % y a alumbrado público un 5 %. Dentro del consumo industrial, un 93 % corresponde a las industrias manufactureras y el 7 % a las industrias extractivas. Las industrias extractivas compran prácticamente toda la energía eléctrica que consumen mientras que las manufactureras compran más del 80 % de sus necesidades y producen el resto.

### Número de centrales eléctricas

Las cantidades de centrales destinadas a la producción de energía eléctrica para distribución y la potencia de la misma, es la siguiente:

Cantidad centrales	Potencia unitaria	Potencia total
11	Centrales de más de 10 000 kW	1 100 000
60	Centrales de 1 001 a 10 000 kW	190 000
176	Centrales de 201 a 1 000 kW	96 000
670	Centrales hasta 200 kW	60 000
917		1 446 000

### La energía hidroeléctrica

La potencia total del país en reserva de energía hidroeléctrica es del orden de 20 000 000 kW, pero los que serían económicamente aprovechables con el estado actual de la técnica, alcanzan a unos 7 000 000 kW. De esa cantidad sólo se utiliza una ínfima parte, no llegándose a 100 000 kW. Están próximas a ponerse en marcha nuevas centrales de tipo hidroeléctrico con lo que se llegará a duplicar esa potencia, habiéndose previsto en el segundo Plan quinquenal 350 000 kW más.

### ESTIMACIÓN DE LAS FUTURAS NECESIDADES ENERGÉTICAS Y POSIBILIDADES DE SATISFACERLAS

Los datos que hemos venido comentando provienen de estadísticas y estudios realizados por autores, o instituciones oficiales, que han trabajado aisladamente sobre diversos puntos del problema energético total.

Es evidente la conveniencia de reunir todos esos aspectos y trabajos en forma orgánica y coordinada en el estudio y solución de los mismos. Por tales motivos acaba de crearse en nuestro país, en fecha reciente, el Consejo nacional de energía, que de acuerdo con el decreto de creación, tendrá como principales funciones:

- El estudio, la estimación y el racional aprovechamiento de las fuentes de energía y de los recursos hidráulicos.
- El planeamiento y organización de la producción y el abastecimiento energético.
- La preparación de los programas de necesidades anuales de calorías en el país y la modalidad para la satisfacción racional de las mismas.

d) La determinación de las importaciones y exportaciones anuales de combustibles sólidos y líquidos.

e) La distribución por zonas y por etapas de las obras y trabajos públicos vinculados a la producción y abastecimiento energético.

Forman parte del Consejo nacional de la energía representantes de cada una de las empresas nacionales de energía (Yacimientos petrolíferos fiscales, Gas del estado, Agua y energía eléctrica, Combustibles sólidos) y además, es interesante recalcarlo, el Director nacional de la energía atómica.

Como primer acto del nuevo Consejo, se ha decidido la realización del primer Censo energético del país, que nos dará una idea precisa y concreta de las necesidades y recursos del país, y permitirá fijar el futuro plan energético.

Consideremos que, con todo, con los datos existentes y dentro de los límites razonables de previsión, es posible establecer el panorama energético de un futuro no muy lejano hasta 1980.

En un país con un desarrollo y un crecimiento tan rápido como el que está teniendo el nuestro, creemos que la previsión para un período mayor sería muy incierta.

Durante ese lapso, el consumo de energía aumentará por dos razones: a) Aumento de población; y b) Aumento del consumo «per cápita».

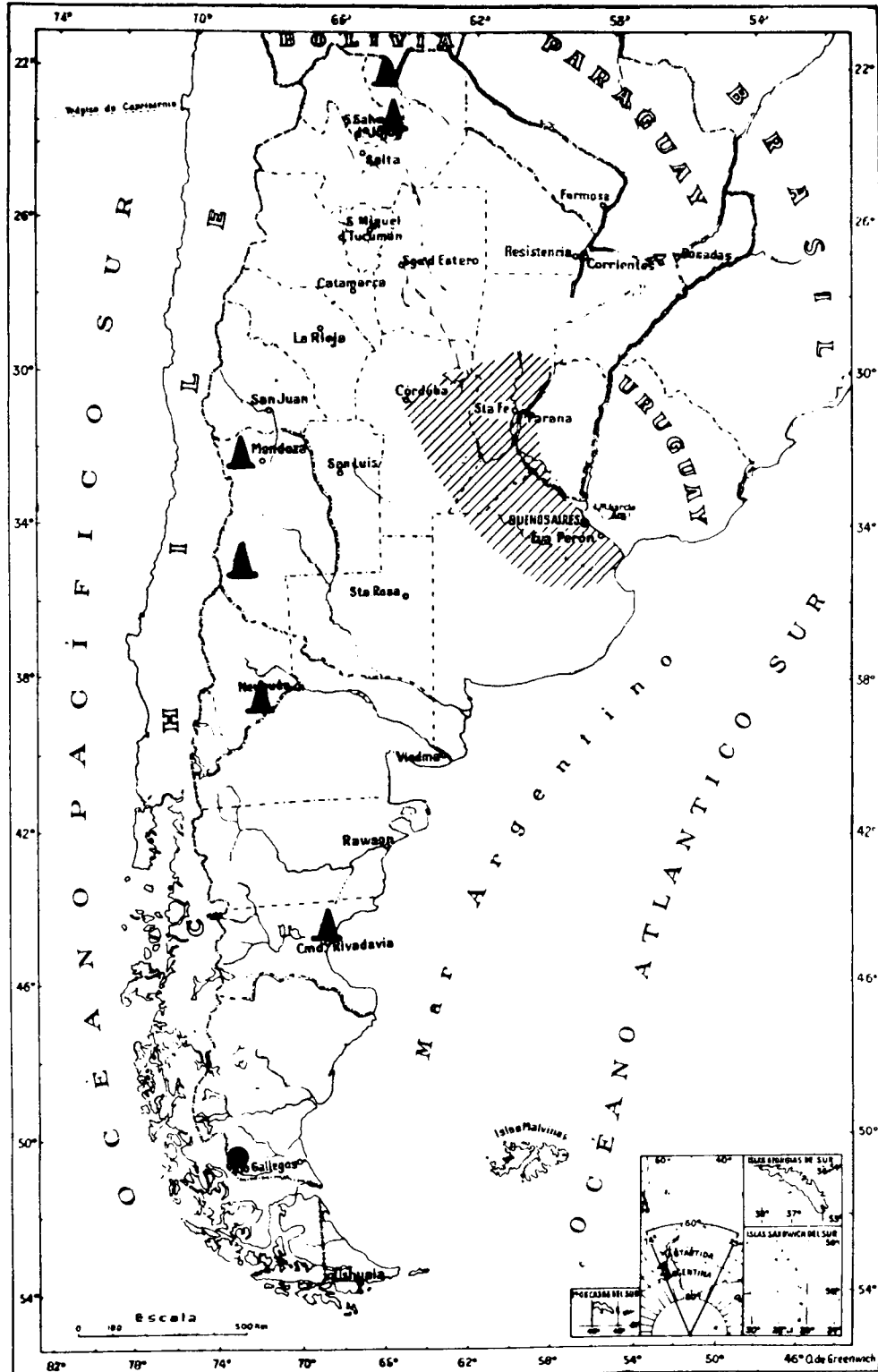
Sobre el primer punto existen cálculos realizados en el país para fijar el aumento de población según ciertas posibles variantes, influenciadas principalmente por las grandes fluctuaciones que pueda sufrir movimiento inmigratorio; de todas ellas, la que parece más probable es la que fija como población para el año 1980, la cifra de 31 000 000 de habitantes, y para el año 2 000 la de 45 000 000.

Sobre el punto b, ya hemos comentado que las cifras actuales son bajas y que resultarían muy superiores de no haber existido las dificultades de falta de máquinas y materiales, provocadas por la guerra.

En lo que respecta al aumento del consumo energético, hay que considerar dos aspectos: uno, el que corresponde al incremento de energía eléctrica y el otro, vinculado al aumento de la producción de combustibles para distintos fines.

Tal como se indica en el segundo Plan quinquenal, el objetivo fundamental de la Nación en materia de combustibles, será lograr el autoabastecimiento del país en la medida que lo permita su expansión económica y lo requieran las necesidades del bienestar de la población y la seguridad nacional. En cuanto a la energía eléctrica la primordial finalidad será realizar la electrificación progresiva y total del país para satisfacer las exigencias del bienestar común y, en particular, el desarrollo de las actividades económicas.

El aumento de la producción de combustible deberá cubrir no sólo la parte debida al incremento del consumo, sino que tenderá a disminuir y en lo posible suplantar la importación de los mismos.



▲ Petróleo   ● Carbón   ▨ 56 % población y 83 % consumo energía   998/1

En el país hay suficientes reservas para ello, y las tareas a realizar se refieren a la intensificación de las exploraciones, estudios y explotaciones, ampliación de las capacidades de almacenamiento y transporte y a la racionalización del consumo.

En la actualidad, y para un futuro inmediato, se ha establecido un plan, parte-del cual se desarrolla en los siguientes puntos:

a) *Petróleo.* — Se está intensificando la producción para lograr seis millones anuales de toneladas en el primer quinquenio y diez a fin del segundo. Paralelamente se producirá el aumento de las líneas de transporte, oleoductos, y capacidad de las actuales destilerías, construyéndose además otras nuevas.

b) *Carbón.* — Su producción se aumentará paulatinamente hasta llegar en los próximos 5 años a 1 000 000 de toneladas anuales y probablemente a más del doble de esa cantidad para 1980. Con tal objeto se están construyendo plantas depuradoras y coqueificadoras, mejorando los sistemas de transporte terrestre, y estudiándose además la adquisición de nuevos buques carboneros.

c) *Combustibles vegetales.* — Se halla en estudio el establecimiento de viveros forestales, habiéndose iniciado la población y repoblación de inmensas superficies a fin de abastecer la madera necesaria para industrias varias y combustibles. Se estudiará asimismo una racionalización para mejorar los rendimientos, actualmente muy bajos, obtenidos en el uso de la madera como combustible directo.

d) *Gas.* — Las reservas conocidas de gas natural son considerables. Las posibilidades de intensificar el uso de gas natural y de destilería son muy amplias y se está trabajando en el sentido de apoyar ese incremento extendiéndose continuamente la red actual de gasoductos. Puede calcularse un aumento en la producción y el consumo que equivaldrá a la duplicación cada 7 u 8 años, lo cual significará para el año 1980, un volumen del orden de  $4 \times 10^3$  m<sup>3</sup>.

e) *Otras fuentes varias.* — En el país existen grandes reservas de vapores endógenos. En estos momentos se ha intensificado el estudio de los mismos, tanto desde el punto de vista energético como desde el de su constitución, esperándose que en breve se aprovecharán enteramente.

f) *Electricidad.* — Al término de los próximos cinco años se habrá concluido la instalación de 760 000 kW, de los cuales 406 000 corresponderán a centrales térmicas y el resto a hidroeléctricas, complementadas con líneas de transmisión que sumarán 2 000 km. Existen, por otra parte, previsiones para 5 años más, en las que se proyecta adicionar 450 000 kW de energía hidroeléctrica y 800 000 kW térmicos. Se llegaría así a tener en 1965, sumando esas ampliaciones a lo ya instalado, una potencia total doble de la actual, es decir, 4 000 000 de kW, lo que evidentemente sería aún bajo.

La consideración de todo lo comentado hasta ahora en este informe, nos muestra cuál es el papel que cabe esperar del aporte de la energía nuclear en el país.

Durante los próximos 25 años se producirá un importante aumento en las necesidades calóricas del país, motivado por el incremento de la población y por una rapidísima expansión del desarrollo industrial.

Una parte de ese aumento se deberá a la mayor demanda de energía eléctrica, que se calcula corresponderá a un consumo por habitante, triple del actual, lo que multiplicado por el número probable de los mismos a esa fecha (31 000 000) significa que para 1980 se necesitará una potencia instalada de 10 millones de kW.

En la actualidad se dispone de 2 000 000 de kW mientras que en un futuro inmediato se contará con otros 2 000 000. Quedan pues, por instalar, 6 000 000 de kW para completar la potencia que se estima será necesaria al término de ese plazo.

Los combustibles existentes en el país, deberán destinarse a los requerimientos energéticos diferentes a la obtención de energía eléctrica, para cubrir el aumento de consumo calórico y para disminuir y llegar a suprimir las importaciones.

Se aumentará el aprovechamiento de las fuentes hidroeléctricas, pero salvo el establecimiento de conglomerados industriales en sus cercanías, la distancia a los centros de consumo implica costosas líneas de transmisión.

En nuestro país las plantas de energía nuclear podrían instalarse en algunas partes donde el acceso con líneas de transmisión sea difícil o muy costoso, posibilitando así la población de zonas industriales en casos que hasta ahora no se habían considerado por falta de energía.

Este sería por ejemplo, el caso de algunas explotaciones mineras en las que podrían elaborarse o semielaborarse los minerales «in situ».

No estamos aún en condiciones de precisar cuál será el costo de la energía nuclear en nuestro país, pero puede adelantarse que estaría en condiciones de competir con el de la energía producida actualmente por otros medios, dado que el costo de esta última es elevado por varios factores, entre otros, gastos de transporte de combustibles del país, líneas eléctricas de transmisión largas, y necesidad de importar combustibles. Este último punto es muy importante si se piensa no sólo en el valor intrínseco de esas importaciones sino también en el considerable uso de divisas extranjeras que implican.

Asimismo, es fundamental el hecho de que existan en el país los elementos escindibles y buena parte de los materiales complementarios (uranio, torio, berilio, grafito, etc.) que se utilizan en la construcción de reactores. Esta circunstancia unida a las consideraciones anteriormente constituyen el motivo por el cual se está desarrollando en el país un amplio e intenso programa para el estudio, planeamiento y ejecución futura de un conjunto de centrales nucleares. En otro informe se dan detalles sobre el estado de esos estudios y proyectos, explotaciones mineras, fábricas actuales y futuras y características de las centrales proyectadas.

Para finalizar damos a continuación un cuadro que resume la situación energética del país a fines de 1953 y la estimada para 1980:

Años	1955	1980
Habitantes . . . . .	18 221 000	31 000 000
Energía total consumida expresada en calorías . . . . .	$16 \times 10^{13}$	$54 \times 10^{13}$
Calorías consumidas como combustible . . . . .	$14 \times 10^{13}$	$47,5 \times 10^{13}$
Calorías consumidas para producir energía eléctrica . . . . .	$2 \times 10^{13}$	$6,5 \times 10^{13}$
Energía eléctrica producida (kWh) . . . . .	$487 \times 10^7$	$279 \times 10^8$
Calorías totales por habitante-año . . . . .	$9 \times 10^6$	$17 \times 10^7$
kW instalados . . . . .	$2 \times 10^6$	$10^7$
kWh por habitante-año . . . . .	266	900

A los fines de su interpretación cabe destacar que dentro de las perspectivas que se señalan, es probable que la proporción de energía eléctrica sobre el total, sea aún mayor que la que aquí se considera. Un factor que contribuiría en forma acentuada a fundamentar esa presunción es la existencia de planes en el sentido de electrificar los ferrocarriles (que en su casi totalidad queman actualmente petróleo, carbón o leña) e iniciar ese mismo proceso en el agro argentino.

En resumen, se estima que para 1980 se necesitarán 10 millones de kW instalados. Hay actualmente 2 000 000 de kilowatts y otros 2 000 000 más en instalación. El resto de 6 millones de kW deberá cubrirse con energía de diversos orígenes y, conforme se verá detalladamente en otro informe, se ha pensado que la mitad de los mismos sea provista por centrales de energía nuclear.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Ley n.º 14 184, promulgada el 29-12-52.
- Ministerio de Asuntos Técnicos, *Síntesis estadística mensual de la República Argentina*, números varios.
- ENDE, *Combustibles vegetales y derivados* (memorias), Buenos Aires, 1950-51-52.
- ENDE, *Boletín de combustibles*, varios números, Buenos Aires, 1948-51.
- Ministerio de Industria y Comercio, Dirección Nacional de Minería, *Contribución al conocimiento de la producción mundial de petróleo*, Buenos Aires, 1954.
- Naciones Unidas, *Monthly Bulletin of Statistics*, Nueva York, diciembre de 1953.
- Naciones Unidas, *Estudio económico de América latina*, Méjico, 1950.
- Climent A. G., *Elementos para el estudio de la economía energética argentina*, Buenos Aires, 1955.
- Riekler B., *Conservación de los recursos energéticos*, Buenos Aires, abril de 1951.
- Defilippe B., *La política energética argentina*, Buenos Aires.
- Volpi C. A., *El problema eléctrico argentino*, Buenos Aires, 1954.
- Volpi C. A., *Zonas económicas de la República Argentina*, Buenos Aires, 1952.
- Volpi C. A., *Los grandes recursos hidroeléctricos en la República Argentina*, Buenos Aires, 1953.
- Maggi J. E., *Energía en la República Argentina*, Buenos Aires, 1951.
- Maggi J. E., *Política nacional de la energía*, Buenos Aires.
- Intzaugarat A. I., *La energía disponible en el país con vistas a las necesidades de la defensa nacional*, Buenos Aires, 1951.
- Sorojowich G., *Planificación para el aprovechamiento de combustibles y energía en la República Argentina*, Buenos Aires, 1950.