

Papel de la energía atómica en la República Argentina

por Pedro E. Iraolagoitia *

La Resolución n.º 810, del 4 de diciembre de 1954, de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, ha facilitado a nuestro país su adhesión entusiasta y sincera a esta Conferencia Internacional con la más absoluta convicción de que las conclusiones a que llegue han de señalar nuevos y trascendentes rumbos para concretar la convivencia pacífica universal, que tan afanosamente persiguen los estadistas y pueblos del mundo entero.

Impregnado nuestro espíritu de los altos fines de esta Conferencia Internacional nos permitimos ofrecer nuestra modesta colaboración, presentando en una brevísima síntesis, en mérito a la brevedad del tiempo, y susceptible de ser ampliada exhaustivamente a requerimiento de los señores representantes, la situación actual, necesidades y posibilidades de nuestro país en lo referente a energía atómica con fines pacíficos.

ADECUACIÓN DEL PAÍS AL USO DE ENERGÍA NUCLEAR

Los centros de producción y consumo de energía, en la República Argentina, están situados en la periferia del país; sin embargo, existe una concentración industrial importante ubicada aproximadamente en el medio geográfico del mismo, cuya necesidad de energía va rápidamente en ascenso y que, prácticamente, no dispone de recursos zonales importantes en lo que a energía se refiere.

Si se observa el mapa en donde están expuestos los recursos energéticos en valores relativos y los centros de consumo, según su importancia, se verá que si bien en tres casos coinciden los valores relativos, no concuerdan en los demás.

Las enormes distancias entre ambos centros revelan claramente que, para su aprovechamiento, la energía debe ser transportada en cualquiera de sus etapas de transformación desde lugares alejados considerablemente, con los consiguientes y elevados gastos que ello significa.

Estos gastos, sumados a los extraordinarios costos de inversión que demandaría la explotación racional de los recursos energéticos nacionales, han exigido al país la adopción de medidas sustitutivas para

satisfacer los requerimientos de energía de la zona Este.

De ahí que se importen combustibles, hasta un 50 % del consumo energético de esa zona por los puertos de desembarque, ubicados, totalmente, sobre el litoral atlántico y río Paraná.

Como consecuencia de los tres factores siguientes: a) Déficit en la producción energética nacional, b) Enormes distancias a que debe ser transportada la energía y c) Desbalance entre zonas de producción y consumo, es fácil deducir el papel que jugará la energía electronuclear en el desarrollo del país, y no es aventurado pronosticar su muy vital importancia, si su desarrollo se orienta a corregir o subsanar la influencia desventajosa que ofrecen los tres factores mencionados.

RECURSOS DEL PAÍS EN MATERIA ENERGÉTICA

Señalamos a continuación las cantidades y valores energéticos que contribuyen a aclarar el problema que tratamos, separados por zonas y por materia de producción:

Petróleo

Yacimientos	Producción actual (m ³ anuales)	Reservas estimadas (millones de m ³)
Comodoro Rivadavia	2 820 300	66,6
Neuquén	761 000	11,2
Mendoza	855 000	30,3
Salta	95 100	19,5

Gas natural

Yacimientos	Producción actual (millones de m ³ anuales)
Comodoro Rivadavia	757,7
Neuquén	113,8
Mendoza	21,4
Salta	39,2

Carbón

Yacimientos	Producción actual (ton. anuales)	Reservas estimadas (cantidad de ton.)
Río Turbio (Santa Cruz)	63 670	350 000 000

Original: español.

* Comisión nacional de la energía atómica, Argentina.

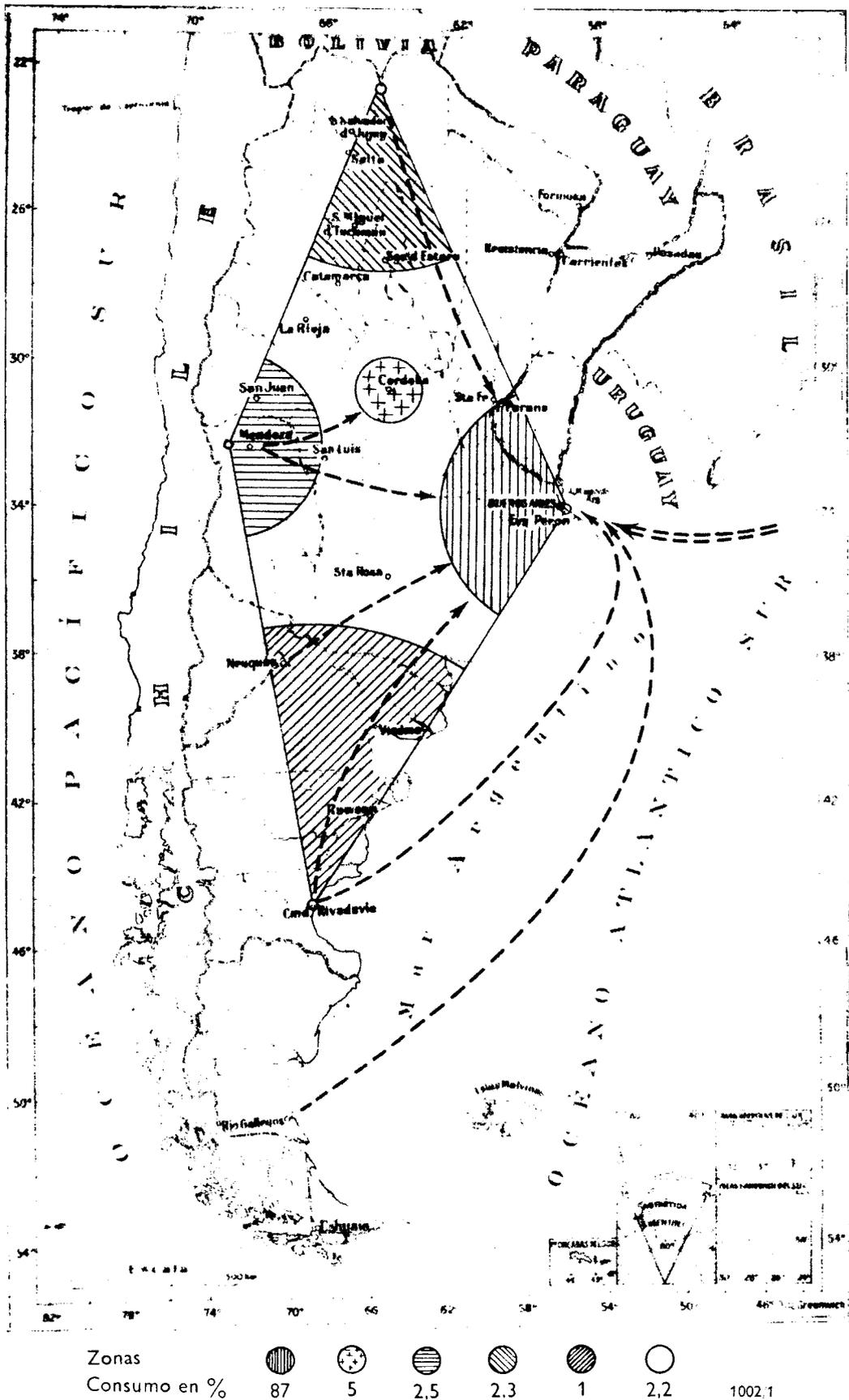


Figura 1. — Zonas de consumo energético

Hidroelectricidad

Cuenca	Producción actual (kW)	Posibilidades reales (kW)
Río Negro-Río Colorado	4 040	2 500 000
Mendoza	23 170	2 100 000
Centro	27 890	350 000
Norte	8 150	500 000
Litoral	1 500	1 550 000

Imaginando un cuadrilátero inscripto dentro de los límites del país, se observa que las concentraciones industriales están localizadas en los ángulos y en el centro de aquél y que en los lugares rayados se encuentra prácticamente el 100 % de la industria nacional.

Por otra parte, es de interés hacer notar que el 80 % de la población del país está radicada dentro de su perímetro, situación perfectamente explicable, porque grandes extensiones de tierras aptas para la agricultura y la ganadería están contenidas en el cuadrilátero imaginado.

Los movimientos de materias primas energéticas (petróleo, gas y carbón) han sido señalados con trazo interrumpido, subrayándose las de importación con doble trazo. La zona Este consume el 90 % aproximadamente y los centros de recursos energéticos que la alimentan, además de los del extranjero, están situados a las siguientes distancias:

Norte	1 900 km terrestre
Mendoza	1 000 km terrestre
Neuquén	1 000 km terrestre
Sur	1 500 km marítimo

Uno de los objetivos fundamentales del 2.º Plan de Gobierno, en plena ejecución en la República Argentina, se refiere a la zonificación industrial y ello constituye una preocupación constante y permanente de las autoridades competentes.

NECESIDADES DE ENERGÍA ACTUALES Y FUTURAS

Dada la armonía orgánica del mencionado Plan de Gobierno, en él se prevé la actuación e incidencia de los distintos aspectos económicos, uno de los cuales, (cap. VII G. 2.º: Costo de bienes y servicios), está íntimamente ligado al problema que nos ocupa. En virtud de estas previsiones, que, por otra parte, son legales, pensamos que las zonas Norte, Oeste y Sur, con excelentes recursos energéticos a mano, no necesitarán de la energía nuclear en un futuro próximo aún cuando el desarrollo de las mismas, como se presume, sea cada vez más intenso. Debe tenerse en cuenta que las tres zonas mencionadas, encierran gran parte de la industria minera del país, cuya actividad, ampliamente auspiciada por el 2.º Plan de Gobierno y por la ley 14 222 de radicación de capitales extranjeros, hacen previsible con un gran porcentaje de seguridad que, en el futuro, gran parte de las fuentes de energía zonales serán proveedoras de la industria del lugar, con lo que se habrá llegado al desideratum sobre ordenamiento energético.

Las posibilidades de empleo de energía nuclear quedan entonces reservadas a las zonas Centro y Este y a determinadas extensiones dentro del cuadrilátero descrito con el fin de intensificar, sobre todo, la electrificación rural y ferroviaria. Veamos, entonces, a la luz de los conceptos anteriores cuáles son las prioridades a establecer así como también los probables consumos de energía nuclear en el futuro próximo. No hay ninguna duda que la zona Central, con sus recursos hidroeléctricos colmados y sin ninguna otra fuente energética cercana, tendrá prioridad sobre el uso de energía nuclear. Teniendo en cuenta el enorme impulso dado por el Superior Gobierno de la Nación para el autoabastecimiento del país en lo referente a energía y a la siempre creciente demanda de la zona Este, que recibe gran parte de las materias primas desde el exterior, podemos concretar la contribución futura de la energía nuclear para el desarrollo industrial y económico del país. Y esto es más evidente aún, si hacemos notar que en el territorio comprendido por las zonas Centro, Este y Sur, vive la casi totalidad de la población rural y entrecruza su ámbito espacial, muy cerca del 90 % de los ferrocarriles nacionales.

Allí habitan 11 000 000 de personas, con un consumo per capita de 500 kWh por habitante/año, todo en cifras aproximadas, y que debe ser elevado sin duda a 1 000 kWh, número aceptado por todas las autoridades competentes dedicadas a planificar y prever necesidades. En resumen, si para el año 1980 suponemos el doble de consumo unitario y el aumento previsto de la población, llegamos a la conclusión de que el aporte extra de energía deberá ser aproximadamente tres o cuatro veces la actual disponible, es decir entre 3,5 a 5 millones de kW y de los cuales, la mitad, por lo menos, serán producto de energía electronuclear.

RECURSOS EN MATERIALES APLICABLES A LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

El desarrollo del plan energético nuclear ha comenzado por la obtención de los minerales necesarios.

Si bien no hemos encontrado grandes depósitos de uranio, la existencia de siete yacimientos en explotación hacen abrigar grandes esperanzas de que nuestro país haya sido dotado suficientemente por la naturaleza en lo que a minerales radiactivos se refiere.

La cubicación de algunos de esos yacimientos nos ha permitido comprobar la existencia de reservas de mineral de buena ley, hasta varios cientos de toneladas de U_3O_8 , y nos asegura la prosecución de nuestros planes por algunos años. Se continúan activamente las exploraciones generales y de detalle y sus resultados afirman nuestra convicción de que el autoabastecimiento de uranio ha de ser una realidad. Últimamente se ha encontrado un yacimiento de torio en veta de gran magnitud aparente y en donde se continúan los estudios. En cuanto a otros materiales, berilio por ejemplo, cabe destacar que nuestro país es uno de los grandes productores mundiales y que en este momento entran en funcionamiento plantas de tratamiento de óxido y otros compuestos. Existen,

por otra parte, ciertos lugares del país con fuentes geotermales de muy buenas características que están siendo exhaustivamente estudiadas con el fin de utilizarlas en la fabricación de agua pesada. Se han descubierto también, grandes yacimientos de minerales de litio que están siendo estudiados en detalle en estos momentos. Se desprende de todo lo antedicho que, en lo referente a materiales especiales aplicables a la tecnología nuclear, el país puede mirar el futuro sin mayores preocupaciones.

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL AFECTADO A CUESTIONES NUCLEARES

Para afrontar la evolución de sus programas operativos la Comisión nacional de la energía atómica argentina ha tenido que abordar el problema fundamental de la formación y capacitación del personal. Puesto que la preparación universitaria de los profesionales disponibles no cubre de manera completa el cuadro de las distintas especialidades requeridas, por tratarse de tópicos y hasta de disciplinas nuevas, aún no incluidas en los programas de estudios normales, y dado también que en el país algunas de las industrias directamente conectadas con planes de esta naturaleza tiene todavía una tradición muy corta, nuestra Comisión nacional ha debido dedicar una especial atención y un esfuerzo constante al entrenamiento y perfeccionamiento de su personal. En esta ardua tarea han cooperado especialistas extranjeros especialmente invitados al efecto, completándose esta acción con el envío de personal científico y técnico argentino a centros calificados foráneos para su mejor y más rápido adiestramiento. Los visitantes extranjeros de diversas nacionalidades sólo han podido permanecer en nuestros laboratorios períodos de tiempo relativamente cortos, y, no obstante, han dejado un saldo de provechosas enseñanzas, debido a la preparación previa de nuestro propio personal y al instrumental y elementos de que disponemos. La estancia de nuestros científicos y técnicos en el extranjero ha fluctuado entre algunos meses y dos años, según se tratare de un profesional ya formado con la intención de aprender o profundizar un determinado tópico. No escapa a nuestra atención que la capacitación del personal necesario es de capital y primordial importancia para el logro de nuestro objetivo básico fijado: la obtención de la energía nuclear mediante el empleo de reactores de forma conveniente y económica y su utilización para fines pacíficos y humanos. Lo realizado hasta la fecha da la tónica de las dificultades superadas, y si bien queda aún mucho por hacer, la forma en que se ha cumplido la tarea permite esperar que, en un futuro cercano, nuestra misión estará debidamente cumplida.

PLANES INMEDIATOS Y MEDIATOS

Analizada la adecuación del país para la generación y utilización de energía nuclear y la capacidad del personal involucrado a estas tareas, ha constituido una etapa fundamental para las autoridades respon-

sables de estas actividades la de formular planes operativos orgánicos ajustados a las condiciones del país. La Argentina no puede, desde luego, planificar su desarrollo electronuclear sobre la base de combustibles enriquecidos, en sus etapas iniciales. El montaje de plantas de separación isotópica del uranio representaría un esfuerzo demasiado agotador dentro del cuadro de estas actividades nacionales; por otra parte, el recurso de los reactores exclusivamente convertidores incluye dos aspectos negativos de bastante importancia para nosotros: la considerable energía consumida por estas unidades para su enfriamiento, y la imprescindible necesidad de contar de inmediato con las plantas de plutonio. Por estas razones, el programa primario de generación de energía nuclear se ha confeccionado sobre la base del uranio natural, obtenido de minerales argentinos e íntegramente elaborado, tratado y envasado dentro del país. En realidad, la existencia de suficiente cantidad de combustible nuclear y el adecuado conocimiento de los métodos de fabricación de estos elementos combustibles, han constituido los factores esenciales que consolidan los planteos de la tecnología nuclear en el país. Sin que se sienten premisas que luego serán difíciles de cumplir es necesario que, dentro de los reactores térmicos que estamos obligados a considerar en principio, la elección del material moderador es secundaria. Lo que cuenta es la cantidad de toneladas de uranio disponible, convenientemente preparadas, su capacidad de extracción de calor y su nivel térmico y, en último análisis, la capacidad financiera del país para afrontar el costo de todos los equipos complementarios involucrados.

Si elegimos el grafito denso para los primeros reactores, como moderador en principio, es porque es de fácil obtención y nos permite seguir rápidamente con nuestros planes. No se han olvidado el berilio o el agua pesada que necesariamente jugarán un papel importante en el futuro, y de los que estamos en condiciones de producir en cantidades sustanciales, siguiéndose las investigaciones al respecto. Considerando nuestra producción inicial de uranio, el incremento futuro y el factor de conversión, suponemos que en 1980 se podrá satisfacer holgadamente el complemento de energía necesaria en el país, es decir, los 2,5 millones de kW instalados, calculados anteriormente. Se trata de formular un plan inmediato que, además de la construcción de reactores de varias potencias, capacite a nuestro personal para empresas mayores.

También se plantea la construcción de reactores de investigación para las distintas universidades del país a fin de que preparen personal entrenado en todas las técnicas involucradas. Para la producción de energía se formularán dos planes, el uno hasta el año 1968, es decir, de 12 años y otro hasta el año 1980, tentativo, que cubrirá ya el desarrollo normal de la tecnología respectiva. No se pretende planificar para más allá del 1980 por ser muy azarosa la predicción.

En el primer plan se empezará con una central electronuclear de 15 MW electricidad, en donde todas las características son evaluadas con la prudencia de

que estamos persuadidos debemos seguir hasta afirmarnos mejor en nuestro conocimientos. Estos planes, susceptibles de variación, si concretamos colaboración con países más adelantados en la materia, no tienen otro carácter que nuestra más firme voluntad de progresar rápidamente en todos los aspectos de la tecnología nuclear y prestar un servicio esencial al país, cual es el abastecimiento correcto en energía para el pueblo.

Luego de la primera central de 15 MW instalada, las que le sigan estarán determinadas en su mayor proporción por factores económicos y zonas de instalación y su costo de producción deberá ser competitivo con las plantas convencionales.

Para ello nuestra producción de uranio anual debe ser incrementada hacia el fin del decenio, hasta más allá de las 100 toneladas, siempre que no surjan nuevos desarrollos que cambien los factores de utilización, cosa siempre posible en la etapa inicial en que nos encontramos.

La profesión de fe en la posibilidad de una convivencia pacífica de la humanidad que exteriorizan en mil formas todas y cada una de las delegaciones que integran esta Conferencia, nos impele también a expresar nuestras más íntimas y fervientes creencias y deseos.

Creemos fervientemente en la energía atómica como medio para el desarrollo económico de los países.

Sostenemos la necesidad de la utilización de esta energía para obtener y mejorar las condiciones de vida del hombre.

Deseamos fervientemente que las relaciones nacidas al calor amigable de esta Conferencia señalen nuevos caminos de entendimiento y confraternidad entre los pueblos.

Anhelamos con toda la fuerza de nuestro espíritu que la energía atómica sirva exclusivamente como instrumento constructivo de bienestar, de unión y de concordia.

Papel de la energía atómica en la República Argentina

por Pedro E. Iraolagoitia *

La Resolución n.º 810, del 4 de diciembre de 1954, de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, ha facilitado a nuestro país su adhesión entusiasta y sincera a esta Conferencia Internacional con la más absoluta convicción de que las conclusiones a que llegue han de señalar nuevos y trascendentes rumbos para concretar la convivencia pacífica universal, que tan afanosamente persiguen los estadistas y pueblos del mundo entero.

Impregnado nuestro espíritu de los altos fines de esta Conferencia Internacional nos permitimos ofrecer nuestra modesta colaboración, presentando en una brevísima síntesis, en mérito a la brevedad del tiempo, y susceptible de ser ampliada exhaustivamente a requerimiento de los señores representantes, la situación actual, necesidades y posibilidades de nuestro país en lo referente a energía atómica con fines pacíficos.

ADECUACIÓN DEL PAÍS AL USO DE ENERGÍA NUCLEAR

Los centros de producción y consumo de energía, en la República Argentina, están situados en la periferia del país; sin embargo, existe una concentración industrial importante ubicada aproximadamente en el medio geográfico del mismo, cuya necesidad de energía va rápidamente en ascenso y que, prácticamente, no dispone de recursos zonales importantes en lo que a energía se refiere.

Si se observa el mapa en donde están expuestos los recursos energéticos en valores relativos y los centros de consumo, según su importancia, se verá que si bien en tres casos coinciden los valores relativos, no concuerdan en los demás.

Las enormes distancias entre ambos centros revelan claramente que, para su aprovechamiento, la energía debe ser transportada en cualquiera de sus etapas de transformación desde lugares alejados considerablemente, con los consiguientes y elevados gastos que ello significa.

Estos gastos, sumados a los extraordinarios costos de inversión que demandaría la explotación racional de los recursos energéticos nacionales, han exigido al país la adopción de medidas sustitutivas para

satisfacer los requerimientos de energía de la zona Este.

De ahí que se importen combustibles, hasta un 50 % del consumo energético de esa zona por los puertos de desembarque, ubicados, totalmente, sobre el litoral atlántico y río Paraná.

Como consecuencia de los tres factores siguientes: a) Déficit en la producción energética nacional, b) Enormes distancias a que debe ser transportada la energía y c) Desbalance entre zonas de producción y consumo, es fácil deducir el papel que jugará la energía electronuclear en el desarrollo del país, y no es aventurado pronosticar su muy vital importancia, si su desarrollo se orienta a corregir o subsanar la influencia desventajosa que ofrecen los tres factores mencionados.

RECURSOS DEL PAÍS EN MATERIA ENERGÉTICA

Señalamos a continuación las cantidades y valores energéticos que contribuyen a aclarar el problema que tratamos, separados por zonas y por materia de producción:

Petróleo

<i>Yacimientos</i>	<i>Producción actual (m³ anuales)</i>	<i>Reservas estimadas (millones de m³)</i>
Comodoro Rivadavia	2 820 300	66,6
Neuquén	761 000	11,2
Mendoza	855 000	30,3
Salta	95 100	19,5

Gas natural

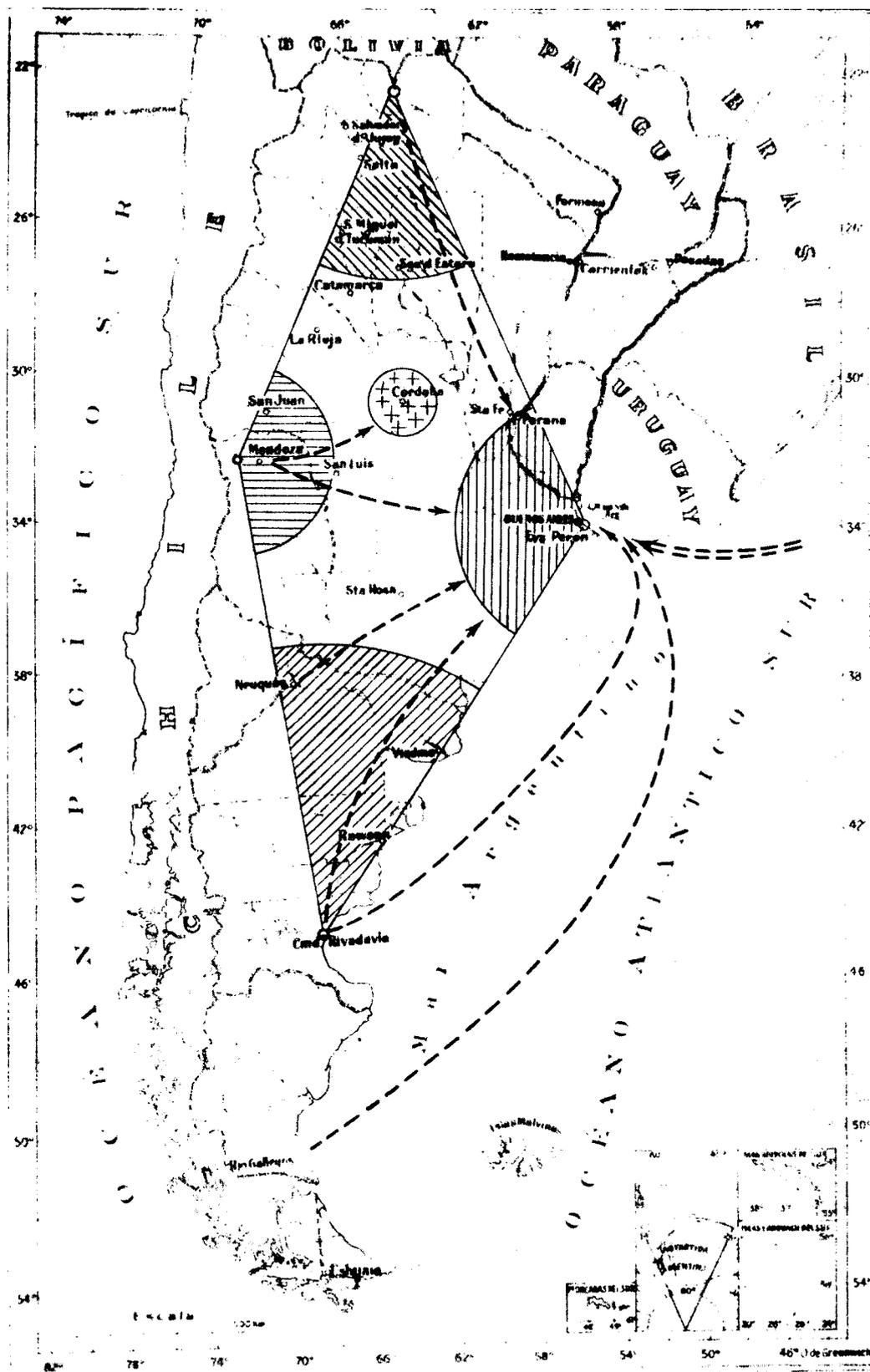
<i>Yacimientos</i>	<i>Producción actual (millones de m³ anuales)</i>
Comodoro Rivadavia	757,7
Neuquén	113,8
Mendoza	21,4
Salta	39,2

Carbón

<i>Yacimientos</i>	<i>Producción actual (ton. anuales)</i>	<i>Reservas estimadas (cantidad de ton.)</i>
Río Turbio (Santa Cruz)	63 670	350 000 000

Original: español.

* Comisión nacional de la energía atómica, Argentina.



Zonas Consumo en % 87 5 2,5 2,3 1 2,2 1002 1

Figura 1. — Zonas de consumo energético

Hidroelectricidad

Cuenca	Producción actual (kW)	Posibilidades reales (kW)
Río Negro-Río Colorado	4 040	2 500 000
Mendoza	23 170	2 100 000
Centro	27 890	350 000
Norte	8 150	500 000
Litoral	1 500	1 550 000

Imaginando un cuadrilátero inscripto dentro de los límites del país, se observa que las concentraciones industriales están localizadas en los ángulos y en el centro de aquél y que en los lugares rayados se encuentra prácticamente el 100 % de la industria nacional.

Por otra parte, es de interés hacer notar que el 80 % de la población del país está radicada dentro de su perímetro, situación perfectamente explicable, porque grandes extensiones de tierras aptas para la agricultura y la ganadería están contenidas en el cuadrilátero imaginado.

Los movimientos de materias primas energéticas (petróleo, gas y carbón) han sido señalados con trazo interrumpido, subrayándose las de importación con doble trazo. La zona Este consume el 90 % aproximadamente y los centros de recursos energéticos que la alimentan, además de los del extranjero, están situados a las siguientes distancias:

Norte	1 900 km terrestre
Mendoza	1 000 km terrestre
Neuquén	1 000 km terrestre
Sur	1 500 km marítimo

Uno de los objetivos fundamentales del 2.º Plan de Gobierno, en plena ejecución en la República Argentina, se refiere a la zonificación industrial y ello constituye una preocupación constante y permanente de las autoridades competentes.

NECESIDADES DE ENERGÍA ACTUALES Y FUTURAS

Dada la armonía orgánica del mencionado Plan de Gobierno, en él se prevé la actuación e incidencia de los distintos aspectos económicos, uno de los cuales, (cap. VII G. 2.º: Costo de bienes y servicios), está íntimamente ligado al problema que nos ocupa. En virtud de estas previsiones, que, por otra parte, son legales, pensamos que las zonas Norte, Oeste y Sur, con excelentes recursos energéticos a mano, no necesitarán de la energía nuclear en un futuro próximo aún cuando el desarrollo de las mismas, como se presume, sea cada vez más intenso. Debe tenerse en cuenta que las tres zonas mencionadas, encierran gran parte de la industria minera del país, cuya actividad, ampliamente auspiciada por el 2.º Plan de Gobierno y por la ley 14 222 de radicación de capitales extranjeros, hacen previsible con un gran porcentaje de seguridad que, en el futuro, gran parte de las fuentes de energía zonales serán proveedoras de la industria del lugar, con lo que se habrá llegado al desideratum sobre ordenamiento energético.

Las posibilidades de empleo de energía nuclear quedan entonces reservadas a las zonas Centro y Este y a determinadas extensiones dentro del cuadrilátero descrito con el fin de intensificar, sobre todo, la electrificación rural y ferroviaria. Veamos, entonces, a la luz de los conceptos anteriores cuáles son las prioridades a establecer así como también los probables consumos de energía nuclear en el futuro próximo. No hay ninguna duda que la zona Central, con sus recursos hidroeléctricos colmados y sin ninguna otra fuente energética cercana, tendrá prioridad sobre el uso de energía nuclear. Teniendo en cuenta el enorme impulso dado por el Superior Gobierno de la Nación para el autoabastecimiento del país en lo referente a energía y a la siempre creciente demanda de la zona Este, que recibe gran parte de las materias primas desde el exterior, podemos concretar la contribución futura de la energía nuclear para el desarrollo industrial y económico del país. Y esto es más evidente aún, si hacemos notar que en el territorio comprendido por las zonas Centro, Este y Sur, vive la casi totalidad de la población rural y entrecruza su ámbito espacial, muy cerca del 90 % de los ferrocarriles nacionales.

Allí habitan 11 000 000 de personas, con un consumo per capita de 500 kWh por habitante/año, todo en cifras aproximadas, y que debe ser elevado sin duda a 1 000 kWh, número aceptado por todas las autoridades competentes dedicadas a planificar y prever necesidades. En resumen, si para el año 1980 suponemos el doble de consumo unitario y el aumento previsto de la población, llegamos a la conclusión de que el aporte extra de energía deberá ser aproximadamente tres o cuatro veces la actual disponible, es decir entre 3,5 a 5 millones de kW y de los cuales, la mitad, por lo menos, serán producto de energía electronuclear.

RECURSOS EN MATERIALES APLICABLES A LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

El desarrollo del plan energético nuclear ha comenzado por la obtención de los minerales necesarios.

Si bien no hemos encontrado grandes depósitos de uranio, la existencia de siete yacimientos en explotación hacen abrigar grandes esperanzas de que nuestro país haya sido dotado suficientemente por la naturaleza en lo que a minerales radiactivos se refiere.

La ubicación de algunos de esos yacimientos nos ha permitido comprobar la existencia de reservas de mineral de buena ley, hasta varios cientos de toneladas de U_3O_8 , y nos asegura la prosecución de nuestros planes por algunos años. Se continúan activamente las exploraciones generales y de detalle y sus resultados afirman nuestra convicción de que el autoabastecimiento de uranio ha de ser una realidad. Últimamente se ha encontrado un yacimiento de torio en veta de gran magnitud aparente y en donde se continúan los estudios. En cuanto a otros materiales, berilio por ejemplo, cabe destacar que nuestro país es uno de los grandes productores mundiales y que en este momento entran en funcionamiento plantas de tratamiento de óxido y otros compuestos. Existen,

por otra parte, ciertos lugares del país con fuentes geotermales de muy buenas características que están siendo exhaustivamente estudiadas con el fin de utilizarlas en la fabricación de agua pesada. Se han descubierto también, grandes yacimientos de minerales de litio que están siendo estudiados en detalle en estos momentos. Se desprende de todo lo antedicho que, en lo referente a materiales especiales aplicables a la tecnología nuclear, el país puede mirar el futuro sin mayores preocupaciones.

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL AFECTADO A CUESTIONES NUCLEARES

Para afrontar la evolución de sus programas operativos la Comisión nacional de la energía atómica argentina ha tenido que abordar el problema fundamental de la formación y capacitación del personal. Puesto que la preparación universitaria de los profesionales disponibles no cubre de manera completa el cuadro de las distintas especialidades requeridas, por tratarse de tópicos y hasta de disciplinas nuevas, aún no incluidas en los programas de estudios normales, y dado también que en el país algunas de las industrias directamente conectadas con planes de esta naturaleza tiene todavía una tradición muy corta, nuestra Comisión nacional ha debido dedicar una especial atención y un esfuerzo constante al entrenamiento y perfeccionamiento de su personal. En esta ardua tarea han cooperado especialistas extranjeros especialmente invitados al efecto, completándose esta acción con el envío de personal científico y técnico argentino a centros calificados foráneos para su mejor y más rápido adiestramiento. Los visitantes extranjeros de diversas nacionalidades sólo han podido permanecer en nuestros laboratorios períodos de tiempo relativamente cortos, y, no obstante, han dejado un saldo de provechosas enseñanzas, debido a la preparación previa de nuestro propio personal y al instrumental y elementos de que disponemos. La estancia de nuestros científicos y técnicos en el extranjero ha fluctuado entre algunos meses y dos años, según se tratare de un profesional ya formado con la intención de aprender o profundizar un determinado tópico. No escapa a nuestra atención que la capacitación del personal necesario es de capital y primordial importancia para el logro de nuestro objetivo básico fijado: la obtención de la energía nuclear mediante el empleo de reactores de forma conveniente y económica y su utilización para fines pacíficos y humanos. Lo realizado hasta la fecha da la tónica de las dificultades superadas, y si bien queda aún mucho por hacer, la forma en que se ha cumplido la tarea permite esperar que, en un futuro cercano, nuestra misión estará debidamente cumplida.

PLANES INMEDIATOS Y MEDIATOS

Analizada la adecuación del país para la generación y utilización de energía nuclear y la capacidad del personal involucrado a estas tareas, ha constituido una etapa fundamental para las autoridades respon-

sables de estas actividades la de formular planes operativos orgánicos ajustados a las condiciones del país. La Argentina no puede, desde luego, planificar su desarrollo electronuclear sobre la base de combustibles enriquecidos, en sus etapas iniciales. El montaje de plantas de separación isotópica del uranio representaría un esfuerzo demasiado agotador dentro del cuadro de estas actividades nacionales; por otra parte, el recurso de los reactores exclusivamente convertidores incluye dos aspectos negativos de bastante importancia para nosotros: la considerable energía consumida por estas unidades para su enfriamiento, y la imprescindible necesidad de contar de inmediato con las plantas de plutonio. Por estas razones, el programa primario de generación de energía nuclear se ha confeccionado sobre la base del uranio natural, obtenido de minerales argentinos e íntegramente elaborado, tratado y envasado dentro del país. En realidad, la existencia de suficiente cantidad de combustible nuclear y el adecuado conocimiento de los métodos de fabricación de estos elementos combustibles, han constituido los factores esenciales que consolidan los planteos de la tecnología nuclear en el país. Sin que se sienten premisas que luego serán difíciles de cumplir es necesario que, dentro de los reactores térmicos que estamos obligados a considerar en principio, la elección del material moderador es secundaria. Lo que cuenta es la cantidad de toneladas de uranio disponible, convenientemente preparadas, su capacidad de extracción de calor y su nivel térmico y, en último análisis, la capacidad financiera del país para afrontar el costo de todos los equipos complementarios involucrados.

Si elegimos el grafito denso para los primeros reactores, como moderador en principio, es porque es de fácil obtención y nos permite seguir rápidamente con nuestros planes. No se han olvidado el berilio o el agua pesada que necesariamente jugarán un papel importante en el futuro, y de los que estamos en condiciones de producir en cantidades sustanciales, siguiéndose las investigaciones al respecto. Considerando nuestra producción inicial de uranio, el incremento futuro y el factor de conversión, suponemos que en 1980 se podrá satisfacer holgadamente el complemento de energía necesaria en el país, es decir, los 2.5 millones de kW instalados, calculados anteriormente. Se trata de formular un plan inmediato que, además de la construcción de reactores de varias potencias, capacite a nuestro personal para empresas mayores.

También se planea la construcción de reactores de investigación para las distintas universidades del país a fin de que preparen personal entrenado en todas las técnicas involucradas. Para la producción de energía se formularán dos planes, el uno hasta el año 1968, es decir, de 12 años y otro hasta el año 1980, tentativo, que cubrirá ya el desarrollo normal de la tecnología respectiva. No se pretende planificar para más allá del 1980 por ser muy azarosa la predicción.

En el primer plan se empezará con una central electronuclear de 15 MW electricidad, en donde todas las características son evaluadas con la prudencia de

que estamos persuadidos debemos seguir hasta afirmarnos mejor en nuestro conocimientos. Estos planes, susceptibles de variación, si concretamos colaboración con países más adelantados en la materia, no tienen otro carácter que nuestra más firme voluntad de progresar rápidamente en todos los aspectos de la tecnología nuclear y prestar un servicio esencial al país, cual es el abastecimiento correcto en energía para el pueblo.

Luego de la primera central de 15 MW instalada, las que le sigan estarán determinadas en su mayor proporción por factores económicos y zonas de instalación y su costo de producción deberá ser competitivo con las plantas convencionales.

Para ello nuestra producción de uranio anual debe ser incrementada hacia el fin del decenio, hasta más allá de las 100 toneladas, siempre que no surjan nuevos desarrollos que cambien los factores de utilización, cosa siempre posible en la etapa inicial en que nos encontramos.

La profesión de fe en la posibilidad de una convivencia pacífica de la humanidad que exteriorizan en mil formas todas y cada una de las delegaciones que integran esta Conferencia, nos impele también a expresar nuestras más íntimas y fervientes creencias y deseos.

Creemos fervientemente en la energía atómica como medio para el desarrollo económico de los países.

Sostenemos la necesidad de la utilización de esta energía para obtener y mejorar las condiciones de vida del hombre.

Deseamos fervientemente que las relaciones nacidas al calor amigable de esta Conferencia señalen nuevos caminos de entendimiento y confraternidad entre los pueblos.

Anhelamos con toda la fuerza de nuestro espíritu que la energía atómica sirva exclusivamente como instrumento constructivo de bienestar, de unión y de concordia.