

## **ASPECTO HIDROELECTRICO DEL PARANA MEDIO EN EL PLAN ENERGETICO NACIONAL**

por

**BERNARDO BRONSTEIN**

La conversación que tengo el honor de desarrollar ante ustedes se refiere fundamentalmente al Plan Energético Nacional que ha desarrollado la Subsecretaría de Energía a mi cargo, dentro de cuya programación el Paraná Medio es una pieza importante. Para darnos una idea y conferirle cierto matiz didáctico a la charla que vamos a desarrollar, consideremos que el tema estará dividido en 4 pequeños capítulos:

— El 1º, un capítulo de preliminares: es decir, cómo arrancamos con nuestro Plan.

— El 2º capítulo, el capítulo de la demanda eléctrica proyectada desde ahora hasta el fin del siglo: dicho de otras maneras, qué pensamos ser, desde el punto de vista eléctrico en la Argentina, hasta el fin de este siglo.

— El 3er. capítulo sería el capítulo de la oferta, es decir qué tenemos que hacer desde el punto de vista eléctrico, qué obras tenemos que emprender y bajo qué criterios tenemos que hacerlo.

Y el 4º y último capítulo sería una incursión breve y simple en los aspectos de economía y finanzas del sector eléctrico, sin cuya consolidación corre grave riesgo todo Plan.

Entremos pues en materia:

*Preliminares:*

¿Qué somos desde el punto de vista eléctrico en la Argentina? Es algo que está en la memoria y en el recuerdo de casi todos nosotros, un país que, como acostumbramos a decir, está razonablemente bien dotado de recursos energéticos.

Desde el punto de vista de consumo de energía global vemos en la Planilla N° 1 que el 53% de los recursos de que se disponen pueden provenir de la hidroelectricidad. El petróleo y el gas representan sólo el 31 % de todos sus recursos y el uranio puede representar el 10 % de los recursos conocidos.

## AÑO 1978

	<i>Recursos conocidos</i> 2.360 Mill. T. E. P.	<i>Consumo anual</i> 37,8 Mill. T. E. P.
Hidroeléctricos	53 %	6 %
Petróleo y Gas	31 %	85 %
Carbón	3 %	2 %
Uranio (¹)	10 %	2 %
Otros	3 %	5 %

(¹) Según tecnología nuclear actual.

En contraposición a la manera cómo disponemos de esos recursos, la manera cómo los usamos por año, es la que se ve en la columna de la derecha, tabla N° 1. Notemos que en petróleo y gas, del cual no disponemos más que del 31 %, nuestro consumo anual se apoya en un 85 % en ese petróleo y gas.

Sin embargo ya las decisiones que se habían tomado a fin de la década pasada comienza a revertir este proceso. Así es como las decisiones que se tomaron durante 1967 a 1969 con la construcción del Chocón Cerros Colorados y la decisión de la Primera Central Nuclear, comienza por producir una premisa reversión del proceso de cómo las fuentes primarias in-

ciden en la producción de electricidad. En el año 1970 la generación de la producción eléctrica se hacía en un 91 % en base a energía térmica convencional y desde el punto de vista nuclear no se generaba un solo Kwhs.; y desde el punto de vista de la producción hidroeléctrica ésta sólo participaba en el 9 %. Las decisiones tomadas al final de la década pasada permitieron tan sólo 6 años después del 70, revertir este fenómeno. Con medios térmicos convencionales la producción eléctrica bajó al 70 %, la energía nuclear, que no participaba en 1970 en la generación de electricidad, en el año 1976 participó con un 10 % y la energía hidroeléctrica que no llegaba ni al 10 %, 6 años después duplicó y llegó al 20 %.

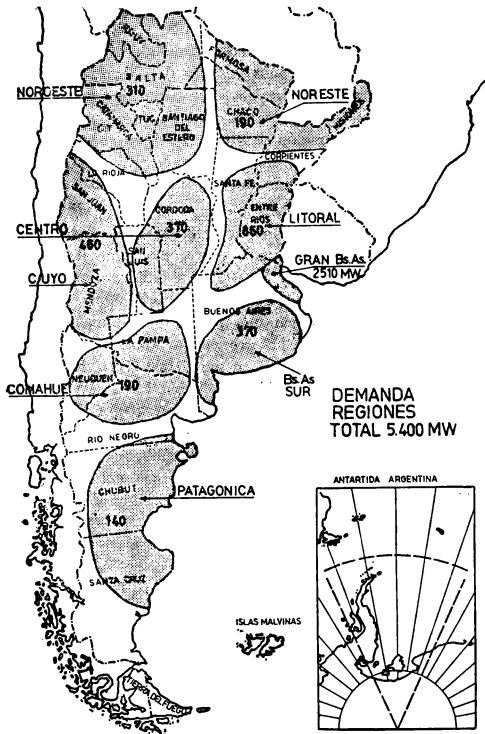
La Argentina es un país que en el año 1978 (ver tabla 1A) tenía una potencia instalada de 9.400 MW en el servicio público y atendía una demanda que como suma de todas las demandas del país era de 5.400 MW si había un margen apropiado de prepotencia instalada y demanda suma; aunque las dos cifras no son comparables porque el sistema no está interconectado del todo. La producción anual de energía era de 29.000 millones de KWhs, o sea 29.000 GWh. Pero además desde el punto de vista eléctrico, había 1.900 MW instalados fuera del servicio público que producían 4.600 GWh. Destaco este hecho porque en las proyecciones de la demanda es tan importante la producción del servicio público como la de auto-producción, debido a que las correlaciones entre el consumo eléctrico y la macroeconomía abarcan la suma de ambas producciones eléctricas.

## AÑO 1978

	<i>Serv. Público</i>	<i>Autoprod.</i>	<i>T o t a l</i>
Potencia instalada (MW)	9.400	1.900	11.300
Demanda (MW)	5.400		
Producción Anual (GWh)	29.000	4.600	33.600

¿Qué otras cosas caracterizan a nuestro país?:

Nuestro país, es un país del orden de 1.200 a 1.300 KWh de consumo por habitante y por año; desde ese punto de vista el segundo país en América Latina después de Venezuela.



La Argentina es un país que con sus 1.200 ó 1.300 KWh per cápita y por año tiene zonas en el interior del país donde no pasa de 300 a 400 KWh, por habitante y por año; ya esto indica un país desparejo. La Argentina es un país que alberga en unos pocos Km<sup>2</sup> del Gran Buenos Aires prácticamente la mitad de todo este consumo. (Ver mapa Regional 1B). La Argentina es un país que si bien en las grandes ciudades todo el mundo tiene acceso a la electricidad, debe haber no menos de 500.000 hogares en el interior del país que no conocen la electricidad, todo esto es lo que tiene que ir resolviendo nuestro Plan.

Los términos de referencia que nos impusimos para la confección de nuestro plan fueron los siguientes:

Tan sólo confeccionar un plan razonable, como gran marco. Plan razonable que tenía que tener la razonabilidad en todos sus ingredientes. Tenía que ser razonable en la proyección de la demanda, tenía que ser razonable en los proyectos que intervinieran para la oferta, tenía que ser razonable en el retiro de las unidades obsoletas del sistema, tenía que ser razonable en dotar al sistema de una calidad de servicio dada por un grado de reserva adecuado, tenía que ser razonable en la concepción económica de llegar a una estructura tarifaria razonable, tenía que ser razonable en el sentido de quedar encuadrado dentro del marco de las posibilidades financieras en que debía desarrollarse el sector. Estos fueron nuestros puntos de referencia.

Otra condición era entonces resolver este problema de tal manera de hallar las soluciones del mínimo costo técnico económico.

— Pasemos al segundo capítulo: Proyección de la demanda o sea qué es lo que queremos ser. Al abordar el plan y sobre todo con las necesidades de desarrollar un período tan largo, del orden de los 25 años, que requería un esfuerzo intelectual importante, nos dimos cuenta que el trabajo nos iba a llevar no menos de 2 años y el país estaba necesitando decisiones inmediatas para encauzar su plan de mediano plazo. En con-

secuencia dividimos el período de confección del plan en dos etapas: una etapa inicial desde el momento que lo iniciamos hasta el año 85 para poder emitirla rápidamente y luego tomarnos el tiempo necesario para realizar con la mayor seriedad posible la etapa 2ª que comprendería el período 1986 - 2000. Iniciada la gestión nuestra a mediados del año 76, en abril del 77 editamos la primera versión del plan que llamamos "Fase 1", donde cubrimos todo el período desde el 77 al 85 con la doble finalidad siguiente: 1) estructurar el plan de obras que nos dejara seguro para el mediano plazo, y 2) darle cabida inmediata a los grandes proyectos que estaba el país necesitando desde el punto de vista de la electricidad, (los dos grandes inmediatos e inminentes eran Alicurá y Yacyretá). Con una serie de decisiones que ya habían sido tomadas con anterioridad a nuestra gestión y con una proyección de la demanda que nosotros elaboramos de acuerdo a la mejor razonabilidad que encontramos, se estructuró un plan de obras de mediano plazo que llega hasta el 85. Además de los 9.400 MW que el país tiene como potencia instalada, el país tiene en construcción en este momento 5.500 MW distribuidos según Tabla N° 2.

## MW

	<i>Pot. Inst.</i>	<i>Pot. en construcción</i>
Hidráulica	2.900	2.850
Nuclear	370	640
Turbovapor	3.850	1.750
Turbogás y Diesel	2.280	260
<b>T o t a l</b>	<b>9.400</b>	<b>5.500</b>

Esta potencia en construcción nos deja tranquilos, que desde ahora hasta el 85 de cumplirse por las empresas responsables los planes de obra y en ese sentido la Secretaría está ejerciendo una gran presión para ese cumplimiento; de cumplirse esos planes tendremos desde ahora hasta el 85 el suministro razonable.

Esos 5.500 MW que están en construcción, para evitar considerarlas como obras desconocidas o simplemente declaradas, son las que ustedes todos conocen y figuran en la Tabla Nº 3.

EN CONSTRUCCION EN 1978

<i>Central</i>	<i>Tipo</i>	<i>Pot. Inst. MW</i>	<i>Fecha habil. comercial</i>
Salto Grande	H	1620	1979
Agua del Toro	H	130	1981
Arroyito	H	120	1982
Los Reyunos	H	224	1983
Río Grande	HB	760	1985
Río Tercero	N	644	1982
Sorrento B	TV	160	1981
Costanera 7	TV	310	1982
Güemes	TV	120	1982
Luján de Cuyo	TV	125	1983
Bahía Blanca	TV	620	1982
San Nicolás	TV	350	1983
Independencia	TV	50	1979
Turbinas de gas	TC	267	1979
5.500			

El panorama se presenta como se ve en el balance muy simplificado que está en Tabla Nº 4.

BALANCE DE POTENCIA

	MW			
	1980	1982	1984	1985
Demanda	4.840	5.640	8.230	9.070
+ Reserva	1.500	1.870	2.480	2.610
Suma	6.340	7.510	10.710	11.680
Oferta	6.480	8.270	10.850	12.090
S a l d o	+ 140	+ 760	+ 140	+ 410

La demanda, de la cual hablaremos dentro de unos minutos, va a ir creciendo por el crecimiento en sí y por el acoplamiento sucesivo que corresponde a nuevos sistemas que se incorporan. La demanda del sistema interconectado va a pasar, p. ej. de los 4.800 del 80 a 8.300 en el 84. Para esta demanda sería razonable disponer de una reserva del orden de 2.500 MW (una reserva razonable en un sistema medianamente bien mantenido conduce a que debe poder gobernarse con un 10 % de reserva del parque hidráulico y un 20 % al 30 % del parque térmico). Después también les explicaré que para la segunda fase del trabajo adoptamos criterios más exactos y científicos. Quiere decir que, agregando la reserva necesitaríamos tener en 1984, unos 10.700 MW instalados; con las obras que vimos en el cuadrado anterior la potencia será de 10.850, o sea que estaremos bien. El sistema tendrá, podrá afrontar la demanda, esa reserva para el mantenimiento y para la rotación del parque.

Con motivo de este plan de mediano plazo que fue elaborado y emitido en abril del 77 y que lo traigo aquí a mención simplemente para demostración de que todo lo que estamos haciendo hasta el 85, todo eso nos deja tranquilos en cuanto a poder disponer de potencia y afrontar el servicio, en la medida en que todos los Entes responsables cumplan con los Proyectos.

¿De qué disponemos para la elaboración de la proyección de la demanda? La República Argentina por razones de su historia, de su demografía, de la manera como se han estructurado los rincones económicos de la Argentina ha ido formando zonas desde donde sus habitantes y su economía han terminado por formar conglomerados que nosotros llamamos regiones eléctricas, que no siempre coinciden con los límites políticos de las provincias.

El estudio de la demanda eléctrica desde este año hasta el 2000 se ha hecho fundamentalmente por dos criterios; primero un criterio histórico que trató de mirar y urgar en el pasado para ver cómo se comportó la electricidad en el pa-



sado, y segundo por un criterio de relacionar la electricidad con la economía que también consistió en investigar en el pasado cómo la electricidad en su consumo se comportó en relación al crecimiento del Producto Bruto.

¿De qué otros elementos disponemos para observar el pasado y mirar cómo proyectar y cómo predecir el futuro? Observamos entonces que entre los años 62 y 75 los índices de crecimiento del producto bruto iban siguiendo razonablemente el crecimiento del consumo eléctrico.

De la reunión de todos estos elementos yo me he permitido resumir en este cuadro (que parece complicado) el pasado y lo que hemos proyectado para el futuro (ver cuadro 5). Todas estas cifras están en GWh, es decir en millones de KWh de consumo eléctrico por año. En el año 62 todo el país consumió 9.900 millones de KWh de los cuales 7.200 los consumió sólo el servicio público (aquí viene un poco a cuento aquello de que no podríamos haber entrado en servicio Yacyretá en el año 62 con 18.000 millones de KWh para un mercado que consumía sólo 9.000). Entre el año 62 y el 70 el consumo creció al 8 % (de 9.000 pasó a 18.000); aproximadamente entre el 70 y el 75 creció al 6,3 %.

En el mismo lapso el producto bruto interno creció al 4,4 %. Con esos datos, con las correlaciones que en principio les dije recién muy resumidamente y de la observación de este pasado resolvimos efectuar tres proyecciones con criterio histórico para el futuro. Visto que el pasado tiene las siguientes irregularidades (que no han hecho otra cosa que acompañar los procesos políticos del país) hubo años en que el consumo eléctrico creció al 11 %, o al 12 % y tan sólo 2 ó 3 años después creció al 2 % o al 3 % y 2 ó 3 años después creció al 8 % y 2 ó 3 años después creció al 3 % otra vez.

Elaboramos pues 3 proyecciones (una de máxima, una de media y una de mínima).

Con estas 3 proyecciones damos por terminado el capítulo de proyección histórica. En el capítulo de relacionar con la

				+ 7.2 %	37.000	49.000	69.000	97.400	137.000
				+ 8 %	38.000	51.000	75.000	110.000	161.000
				(S. P.	(33.000)	(46.000)	(69.000)	(103.000)	(153.000)
				+ 8.8 %	39.000	54.000	82.000	125.000	190.000
9.900	18.300	24.800	27.500						
	+ 8 %	+ 6,3 %	+ 5,3 %						
	P.	B.	I.	P.B.I. + 4.5 %	36.000	48.000	68.000	96.000	136.000
			+ 4.4 %						
(7.200)	(14.100)	(20.600)	(23.100)	P.B.I. + 5.5 %	38.000	52.000	77.000	114.000	167.000
				+ 5,3 %	37.500	50.900	74.700	110.000	161.000

macroeconomía el crecimiento eléctrico elaboramos 2 proyecciones del producto bruto: una del 4,5 % anual y otra del 5,5 % anual y en función de las correlaciones que le correspondieron resultaron estas otras dos proyecciones.

Ventajas e inconvenientes de los dos grupos de proyecciones que podríamos simplificarlas en estos dos conceptos: primero aquel grupo de 3 proyecciones por criterio histórico tuvo la enorme ventaja de poder mirar con una lupa cada una de las regiones de la Argentina: el N. O., Comahue, la Patagonia, etc.; pero no nos permitió ver cómo cada región relacionaba su consumo con la economía de la región, por carecer de datos económicos regionales.

El otro grupo de proyecciones, al que no pudimos correlacionarlo con las regiones, afortunadamente pudo ser coordinado con otras subcorrelaciones. ¿Y qué subcorrelaciones pudimos efectuar? Ustedes saben que el consumo eléctrico obedece más o menos a 3 grandes categorías de usuarios, que son los usuarios residenciales, los usuarios industriales y los usuarios comerciales.

Esos 3 grupos (residencial, comercial e industrial) pudimos correlacionarlos así: el crecimiento industrial con el crecimiento del volumen físico de la producción industrial, datos y estudios que se conocen a través de estudios realizados por el Banco Central. El crecimiento de la categoría residencial, lo pudimos correlacionar con el crecimiento del ingreso de las familias promedio. El crecimiento del consumo comercial lo pudimos correlacionar con el crecimiento del volumen comercial de los comercios, restaurantes y hoteles. De esta manera entonces cada uno de los grupos de estudios tuvo su correlación y su subcorrelación para saber si nos movíamos dentro de un campo razonable y defendible. De todas estas proyecciones fijamos nuestra atención en las tres primeras.

En función de esto elegimos entonces ésta del medio que tiene crecimiento del orden del 9 % y 9,2 % en los primeros años, luego se achata hasta 8 y pico y da un promedio total

de 8 % que conduce al fin del siglo a 161.000 millones de KW hs de consumo total, de los cuales 153.000 millones los va a producir el servicio público. La meta que nos impusimos acá es que la autoproducción participe sólo con el 5 % al finalizar este siglo.

Y vimos entonces que estos 161.000 millones de KW hs que estaría demandando Argentina a fin del siglo le corresponden a una proyección que tiene como equivalencia un crecimiento del producto bruto del 5,3 % anual acumulativo.

De esos 161.000 GW h sólo corresponden al servicio público unos 153.000 GW h y si a éstos les agregamos las pérdidas tenemos la tabla 6.

PROYECCION ADOPTADA

SERVICIO PUBLICO

	<i>Energía consumida GWh</i>	<i>Energía enviada a la red GWh</i>	<i>Potencia máxima Mw</i>
1 9 8 1	33.000	38.000	7.200
1 9 8 5	46.000	52.000	10.100
1 9 9 0	69.000	79.000	15.400
1 9 9 5	103.000	118.000	23.200
2 0 0 0	153.000	175.000	34.500

Terminamos así con el capítulo de proyección de la demanda.

Entro ahora en el tercer capítulo, capítulo de: Plan de Obras.

¿Qué cosas hay que tener en cuenta para decidir dentro de este vasto potencial energético de que dispone la Argentina?

Como vimos en el primero de los dibujos, la Argentina tiene un vasto potencial hidroeléctrico que está representado más o menos por 130.000 millones de KW hs bien identificados. Con el resto estimado se puede llegar hasta 200.000 millones de KW hs. Y de 130.000 millones de potencial bastante

conocido, existe un catálogo de proyectos. Una parte de ese catálogo está en Tabla N° 7.

LISTA DE PROYECTOS

<i>Central</i>	<i>Potencia (MW)</i>	<i>Energía (GWh)</i>
Los Blancos I	280	760
Los Blancos II	144	400
Cordón del Plata I	80	2.185
Cordón del Plata II	1.170	
Cordón del Plata III	150	335
Potrerrillos - Cacheuta	110	535
El Tambolar	140	400
El Baqueano	235	480
Piedra del Aguila	2.100	5.930
Pichi Picun Leufu	400	1.680
Michihuao	600	2.440
El Chihuido	1.875	2.860
Collon Cura	600	2.240
La Brava	1.200	
Zanja del Tigre	460	1.170
Paraná Medio Sur	2.300	16.500
Paraná Medio Norte	3.300	17.000
Garabí	1.098	3.600
Roncador	1.400	5.000
San Pedro	373	1.980
Cóndor Cliff	1.750	3.380
La Barrancosa	625	2.040
La Leona	500	1.040
<b>Total aproximado</b>	<b>21.000</b>	<b>72.000</b>

Sus potencias y energías son éstas y la suma de éstas, son 21.000 MW y 72.000 millones de KW hs. Pero éstos son los que se conocen bien, o sea de los cuales hay un dibujo. un proyecto en mayor o menor grado de avance.

¡Recordemos de qué estamos hablando! Estamos hablando de qué cosas hay que tener en cuenta para confeccionar la lista y la prioridad económica de fuentes generadoras que nos van a permitir afrontar la demanda; dijimos que tenemos una lista de proyectos hidroeléctricos pero también tenemos que mirar un poco más lejos, mirar hasta el año 2010 y ver

qué nos puede ir pasando desde el punto de vista hidroeléctrico. En este gráfico N° 8 está trazada la proyección de la demanda, y está trazada, como anticipo del Plan, qué es lo que estamos pensando desde el punto de vista térmico; (o sea en una gradual disminución del consumo de combustible para producir electricidad). (Lujo que muy pocos países en el mundo se pueden dar, en el sentido de poder afrontar una demanda que va creciendo con un consumo decreciente de combustible).

Tenemos que el potencial hidroeléctrico identificado (que les pido interpretar bien para no llamarnos a engaños, pues esta línea que dice "potencial hidroeléctrico identificado" no debe leerse al origen de las ordenadas sino que debe leerse hasta acá). ¿Qué se observa de este gráfico? Que si exploro los primeros años del siglo próximo el potencial hidroeléctrico que hoy está identificado, en la primera década del siglo XXI estará prácticamente llegando al máximo de su utilización.

Es necesario pues ir desarrollando con mucha anticipación una política nuclear que es la única alternativa cuantitativamente viable que hoy tiene la humanidad para la producción masiva eléctrica.

Entonces la Secretaría de Energía se pretrazó un plan nuclear (ya hace dos años y medio), con miras a intensificar el aprovechamiento nuclear hacia el final de este siglo, con ello la Comisión Nacional de Energía Atómica iría preparando fundamentalmente hombres y tecnología para este panorama nuclear.

Luego, en contacto con la Comisión Nacional de Energía Atómica, el plan nuclear de la Comisión Nacional de Energía Atómica, se ensambla con el plan de la Secretaría de Energía, y queda incorporado el Plan Nacional. El Plan de las cuatro centrales, una de las cuales es la que se acaba de adjudicar hace 1 ó 2 días, está entroncado con toda armonía. Es uno de los ejemplos que realmente nos enorgullece en la Secretaría de Energía y creo que también en la Comisión Atómica, de ha-

ber podido trabajar en plena armonía para lograr que la Argentina no tenga 2 planes, no tenga 2 proyecciones de la demanda, sino un solo plan con la participación de las 2 entidades.

Tenemos un plan que es el conjunto de todas las obras hidroeléctricas más lo que haya que hacer desde el punto de vista térmico, más el plan nuclear aprobado por el Superior Gobierno de la Nación que llega, como ustedes saben, hasta el año 97.

Con relación a las otras fuentes de energía, las no convencionales, los proyectos especiales (como península de Valdez) el aprovechamiento de energía geotérmica, el aprovechamiento del viento, del sol y de las mareas, no lo hemos tomado en cuenta en el plan. No por menospreciarlo (al contrario, la Secretaría va a impulsar lo que haya que hacer), pero simplemente para ponernos en situación desfavorable. Pensamos que tal energía no convencional no va a tener una incidencia que supere el 2 % o el 3 % al final del siglo y entonces para obrar sobre seguro, no la tomamos en cuenta en los números, por ahora. La ayudamos, la patrocinamos, las vemos con buenos ojos y bienvenida sea toda aquella porción de energía no convencional o de ahorro de la energía que podamos hacer hasta fin del siglo!

Para saber cuál es el conjunto de centrales que van a alimentar toda aquella demanda, tengo que sumarle a todo el consumo que había detectado como suma de los mercados (que son estos 153.000 GW h que vimos hace un momento como cifra del año 2000), lo que van a ser las pérdidas del sistema de su distribución y transmisión. Hemos calculado que para poder alimentar 153.000 millones de KW hs. será necesario inyectar en la punta de la red 175.000 GW h (el resto se pierde para que le pueda llegar al usuario). De acuerdo a factores de carga que han sido bien estudiados y de acuerdo al comportamiento de las centrales y del sistema eléctrico la potencia en el año 2000 correspondiente a esos 175.000 GW h será de unos 34.500 MW.

Y ahora ¿cómo hacemos para que de toda esta enorme lista de obras que estoy analizando podamos elegir las obras que cumplan el primer criterio que nos habíamos impuesto, que es elaborar un sistema de obras que permita el respeto de la ley del mínimo costo energético?

Entendiendo bien por mínimo costo económico el que toma debidamente en cuenta las cargas de capital de los años de instalación, todo el consumo de operación y mantenimiento a lo largo de su vida útil, y luego actualizado con determinadas tasas de interés, lo medimos a valores presentes.

Ustedes se dan cuenta que no es una tarea fácil que hacer a mano semejante cálculo (eran 40 las obras hidroeléctricas que analizamos, de las que quedamos con 27 por ser las que tenían proyectos razonablemente bien adelantados, y de 27 obras hidroeléctricas, elegir la secuencia que se necesita es tarea complicada).

Afortunadamente por medio de un modelo computorizado que permite ser alimentado con los costos de inversión y de operación y mantenimiento y todos los otros refinamientos que este sofisticado estudio tiene, permite la solución del problema.

Este modelo matemático permitió elegir, por el método de selección del mínimo costo, un conjunto de obras que constituye el plan y para estar seguro que el resultado es razonable se le han hecho verificaciones posteriores. Las verificaciones que se le han hecho a posteriori las voy a mencionar luego, consisten fundamentalmente en ver si el criterio de reserva que se ha usado es adecuado, si los años hidrológicos pobres pueden ser afrontados, etc.

Todo esto, por medio de modelos y submodelos, fue lo que condujo al Plan (no es propio que nos extendamos en esto, pero para los jóvenes que quieran interesarse como especialistas, cualquier charla con la gente de la Secretaría es siempre posible y nos ponemos a su disposición).

De todo ese catálogo de obras que hace un rato proyecté, que eran como 30, sometido al procedimiento de selección



por el procedimiento de mínimo costo que les acabo de mencionar hace un rato, el plan termina por elegir finalmente las obras que se ven en este listado (Tabla nº 8).

PLAN PERIODO 1984 - 1995

<i>Central</i>	<i>Tipo</i>	<i>Región</i>	<i>Pot. Inst. MW</i>
Alicura	H	Comahue	750
Yacyretá (²)	H	Nea	2.700
Atucha II	N	Litoral	640
T.G. Comodoro Rivadavia	TG	Patagónico	120
Piedra del Aguila	H	Comahue	1.590
Corpus	H	Nea	—
Pichi Picun Leufu	H	Comahue	300
C. N. Cuyo	N	Cuyo	640
Roncador (³)	H	Nea	1.500
Michihuao	H	Comahue	600
Paraná Medio (Chapetón)	H	Litoral	2.300
Garabí (³)	H	Nea	1.100
San Pedro (³)	H	Litoral	370
Condor Cliff	H	Patagónico	600
C. N. Noa	N	Noa	640

Hemos preferido difundir el nombre de las obras hasta el año 95 y dejar para más adelante el período 1996-2000, porque es posible que el plan pueda cambiar un poco. Nuevos elementos de juicio vendrán con el transcurso de los años que, contribuirán a tomar mejores decisiones para el período 1996 - 2000.

Nada podría ser peor para un planificador que ser tan terco, discúlpeme el vulgarismo, como para creer que su Plan es una Biblia tan sagrada e inmutable que no puede ser movida; éste es hoy el mejor conjunto de decisiones que hemos podido proponer, pero no quiere decir que no puede haber elementos de juicio que no lo puedan mejorar.

El panorama se comienza a ver ahora con claridad; el plan está estructurado de tal manera que desarrollada la demanda uno por uno en los años, el programa está trazado y

en este momento entra en impresión. Me voy a permitir, a título de primicia, hacerle entrega a la Universidad del Litoral —si es que les gusta recibirlo— del primer ejemplar del resumen y del catálogo de las obras hidroeléctricas involucradas en él.

El pequeño período desde 1996 al 2000 que, como le dije, hemos preferido no editarlo con nombre y apellido todavía, se afrontaría de la siguiente manera:

Entre el 96 y el 2000 la demanda va a crecer en 11.000 MW más, ¿y cómo afrontaríamos esos 11.000 de crecimiento? (Ver tabla nº 9º). Hay centrales hidráulicas que el 1º de enero del 96 ya están en operación, por ejemplo el propio Paraná Medio pero que a lo mejor no instaló todas sus turbinas todavía (tiene varias a instalar, hay 800 Mega Watts de centrales hidráulicas que se inauguran tal vez en el año 93-94 y que les falta terminar). Hay centrales hidráulicas que el 1º de enero del 96 todavía no inauguraron ninguna máquina pero ya tienen sus diques lo suficientemente adelantados como

1 9 9 6 - 2 0 0 0

<i>Crecimiento</i>	11.000 MW		MW
<i>Cubrimiento</i>			
Hidráulicas en operación	800		800
Hidráulicas en construcción	8.000	A	7.000
Nucleares	1.500	A	2.500
Nuevos proyectos	700		700
	11.000		11.000

para saber por qué ya lo habremos decidido y empezado y éstos suman entre 7.000 y 8.000 Mega Watts. El plan nuclear en este período va a incorporar entre 1.500 a 2.500 Mega Watts

y luego habrá que agregar nuevos proyectos por una pequeña suma de 700 Mega Watts. Con esto entonces se habrá afrontado el período 96 al 2.000 (el planeamiento para este período está hecho; fundamentalmente este conjunto de obras es la terminación de los Paraná Medio, de Collon-Curé y de otra serie de obras).

Con el plan así estructurado el parque hidráulico instalado que en el año 78 no representaba más que el 31 % de la potencia instalada habrá crecido al 67 % y el parque térmico habrá bajado del 65 % al 23 %. El nuclear tiene un repunte importante (Ver tabla 10).

E S T R U C T U R A   R E G I O N A L  
E N   %

	1 9 6 2	1 9 7 0	1 9 8 5	1 9 9 5	2 0 0 0
G. B. A.	57	55	37	32.	29
Litoral	18	14	16	20	20
Resto	25	31	47	48	51
	100	100	100	100	100

La Argentina era ésto: una gran cabeza, que es Buenos Aires y que tan sólo hace una década representaba el 57 % del país (en 1962). El litoral era 18 % y el resto del país no era más que la cuarta parte.

Con motivo de la evolución del Plan terminará el país por tener en el 2000 como la de la tabla 10 el resto del interior del país, habrá pasado del 25 % al 51 %.

La potencia térmica quedará prácticamente constante hasta el 2000, y la potencia hidráulica crecerá según tabla 11.

Para que visualice bien qué es lo que ha significado explorar el potencial hidroeléctrico y poder incorporarlo a un plan que nosotros pretendemos que es razonable, ha sido ne-

**POTENCIA INSTALADA  
EVOLUCION Y ESTRUCTURA**

	1 9 7 8		1 9 9 5	
	MW	%	MW	%
Hidráulico	2.931	31	19.100	67
Térmico convencional	6.152	65	6.653	23
Nuclear	370	4	2.946	10
	9.453	100	28.699	100

cesario investigar los años críticos. ¿Qué es lo que puede pasar a la Argentina si no podemos afrontar la demanda de energía por años secos? Si no podemos afrontar las necesidades de energía, la Argentina no podrá sostener su crecimiento económico. Entonces es importantísimo poder verificar qué le pasa a lo que podríamos llamar “una suerte de talón de Aquiles del sistema hidroeléctrico”. Este talón de Aquiles en la conjugación de varios años hidroeléctricos pobres que pueden afectar con algún grado de simultaneidad a todas las cuencas que la Argentina va a tener incorporadas a su sistema eléctrico. La Argentina va a tener todas sus cuencas prácticamente consagradas a su sistema, hasta las del sur estarán después del 95 incorporadas al sistema.

Entonces se ha hecho también un estudio con probabilidades del 3 %, o sea que ocurran situaciones dramáticas críticas desde el punto de vista hidroeléctrico 3 veces cada 100 años, investigando todas las cuencas y su registro desde más o menos el año 1905 hasta ahora, y tratando de ver las correlaciones entre cuencas.

La metodología ha consistido en averiguar y calcular cuánto es el máximo de producción hidroeléctrica obtenible en tales condiciones de años secos y verificar si el resto del parque generador (nuclear y térmico) es capaz de afrontar la diferencia o el faltante hidráulico.

Síntesis ésta con la que concluyó nuestra conversación de esta tarde.