

Infraestructura y Potencial Energético en la Cuenca del Plata



[Indice](#)

Secretaría General de la Organización de los estados Americanos
Whashington, D.C.
1985

El Presente Informe fue preparado entre los años 1981 y 1983, a solicitud del Comité Intergubernamental Coordinador de la Cuenca del Plata (C.I.C.)

Secretaria Ejecutiva
para Asuntos Económicos y Sociales
Departamento de Desarrollo Regional

Indice

[Prefacio](#)

Capítulo 1 - Antecedentes - Infraestructura y potencial energéticos capitulo

[1.1 Introducción](#)

[1.2 La demanda y oferta de energía](#)

[1.3 Reservas inventariadas de fuentes energéticas](#)

[1.4 Energía eléctrica](#)

[1.5 Combustibles fósiles](#)

[1.6 Combustibles nucleares](#)

Capítulo 2 - Inventario hidroeléctrico

[2.1 Inventarios nacionales](#)

[2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata](#)

[2.2.1 Antecedentes y metodología](#)

[2.2.2 Cuenca del Río Paraná](#)

[2.2.3 Cuenca Río Paraguay](#)

[2.2.4 Cuenca del Río Uruguay](#)

[2.2.5 Cuenca propia del Río de la Plata](#)

[2.2.6 Resumen para toda la Cuenca del Plata](#)

[2.2.7 Posibles impactos ambientales](#)

Capítulo 3 - Centrales térmicas y nucleares instaladas y planes nacionales

[3.1 Introducción](#)

[3.2 Argentina](#)

[3.3 Bolivia](#)

[3.4 Brasil](#)

[3.5 Paraguay](#)

[3.6 Uruguay](#)

[Capítulo 4 - Líneas de transmisión](#)

Capítulo 5 - Combustibles fósiles y uranio

[5.1 Introducción](#)

[5.2 Argentina](#)

[5.2.1 Petróleo y gas](#)

[5.2.2 Combustibles sólidos minerales](#)

[5.2.3 Uranio](#)

[5.3 Bolivia](#)

[5.3.1 Petróleo y gas](#)

[5.3.2 Combustibles sólidos minerales](#)

[5.3.3 Uranio](#)

[5.4 Brasil](#)

[5.4.1 Introducción](#)

[5.4.2 Petróleo y gas](#)

[5.4.3 Combustibles sólidos minerales](#)

[5.4.4 Uranio](#)

[5.5 Paraguay](#)

[5.6 Uruguay](#)

[Capitulo 6 - Resumen de las disponibilidades globales de energía convencional y su uso actual y potencial](#)

[6.1 Argentina](#)

[6.2 Bolivia](#)

[6.3 Brasil](#)

[6.4 Paraguay](#)

[6.5 Uruguay](#)

[6.6 Resumen para los cinco países](#)

[Lista bibliográfica](#)



Prefacio

El presente estudio tuvo su origen en la Resolución N° 124 de la X Reunión de Cancilleres de los Países de la Cuenca del Plata celebrada en Punta del Este, Uruguay del 4 al 6 de diciembre de 1978, en base a la cual, con fecha 17 de abril de 1979 el Embajador Claudio García de Souza, en su calidad de Presidente del CIC se dirigió al Secretario General de la OEA indicando su interés en que "la OEA le prestara la cooperación necesaria para la actualización y ampliación del Inventario y Análisis de la Información Básica sobre Recursos Naturales de la Cuenca del Plata".

La OEA consideró y aprobó la solicitud, incluyendo recursos para el Proyecto para los dos años siguientes. La Asamblea General de la OEA realizada en La Paz, Bolivia en octubre de 1979 aprobó el presupuesto del proyecto fijando el monto de US\$100 000 para el bienio 1980-81.

En la nueva etapa del Proyecto Cuenca del Plata, que se desarrolló entre 1980 y 1983, se concentró el esfuerzo en tres tópicos, a saber: a) integración de la información sobre recursos de la tierra (suelos, hidrología, clima y aspectos ambientales) con el uso actual y potencial de la tierra para propósitos de producción agrícola, ganadera y fuentes alternativas de energía; b) infraestructura y potencial energéticos y, c) infraestructura de transportes. Estos últimos dos temas serán de extrema utilidad para la eventual integración física y económica de los países de la Cuenca del Plata.

El presente informe contiene los temas referentes a la infraestructura y potencial energéticos que incluyen energía hidroeléctrica, combustibles minerales sólidos y líquidos y uranio.

Además de los contactos con los organismos especializados de los países para la obtención de material informativo original, se ha recurrido también a los trabajos realizados en materias similares por otros organismos internacionales como el Banco Mundial, BID, Naciones Unidas y OLADE, entre otros.

El trabajo contiene una recopilación lo más completa posible de la información sobre fuentes convencionales de energía. La contribución más original contenida en el presente estudio es el inventario hidroeléctrico de la Cuenca del Plata, con inclusión de todos los aprovechamiento identificados a nivel de inventario, indicando la capacidad de los embalses, potencia instalable y otros datos pertinentes.

El estudio así preparado permitirá visualizar con claridad los problemas de las desigualdades regionales de la Cuenca en materia energética y evaluar su riqueza como suministradora de energía.

El trabajo de compatibilización y homogeneización de la información suministrada por los cinco países llevó tiempo y esfuerzo, habiéndose concluido ese procesamiento y preparación del informe preliminar a mediados de 1981, el que fue remitido a los países en el segundo semestre de ese año.

Las últimas observaciones al mismo fueron recibidas a fines del año 1983 procediéndose de inmediato a su incorporación para su publicación final.

Los resultados obtenidos en este Inventario Energético sugieren la necesidad de algunos estudios

adicionales de interés para los países de la Cuenca del Plata. Entre ellos se destacan la conveniencia de coordinar los modelos hidrológicos parciales y los programas de operación de centrales actualmente disponibles en algunos países y preparar un modelo integral, el cual permitiría la óptima operación de los aprovechamientos y prevenir los efectos perjudiciales de las grandes crecientes.

Por otra parte, se desconoce también el impacto que sobre el medio ambiente podría tener la formación de una gran cadena de lagos en los ríos Paraná y Uruguay, que transformarán al río de aguas corrientes en una serie de cuerpos de agua prácticamente quieta. Por ello surge la necesidad de estudiar los efectos que esa nueva situación tendrá sobre el régimen hidráulico del río, el transporte de sedimentos y los sistemas ecológicos conectados al ciclo del agua.

La información relativa a recursos energéticos no renovables, como petróleo y gas que se analiza en este trabajo, indica que los mismos alcanzarían solamente hasta el año 2000; de ese hecho aparece la necesidad de intensificar los estudios tecnológicos para la utilización del carbón y de los esquistos bituminosos de Brasil y los lignitos del sur argentino y también las prospecciones petrolíferas en las cuencas sedimentarias con posibilidad de contener yacimientos de hidrocarburos en los cinco países.





1.1 Introducción

El objetivo del presente estudio es efectuar el inventario de la infraestructura y estimar el potencial energético de la Cuenca del Plata y de los cinco países que la comparten. El gran dinamismo respecto del desarrollo y uso de fuentes energéticas no sólo en los países de la Cuenca sino en todos los países del mundo, hace que proyecciones de consumo realizadas antes de 1977 presenten grandes desvíos con la realidad. Asimismo el uso de diferentes criterios de crecimiento y desarrollo utilizados por diversos organismos nacionales e internacionales determina variaciones en las proyecciones, fruto también de la incertidumbre respecto de la estructura de la oferta y de la demanda en el futuro.

Las perspectivas de agotamiento de las fuentes no renovables de energía ha llevado a los países a investigar el uso económico de las fuentes renovables, como la energía hidroeléctrica, solar, eólica, de la biomasa vegetal, de las mareas y geotérmica.

En este momento existe amplia experiencia en la utilización de la energía hidroeléctrica, por lo que este tipo de aprovechamiento es el que se desarrolla más rápidamente en aquellos países que tienen posibilidades, a pesar de las grandes inversiones requeridas. Cabe indicar que esa fuente energética está casi completamente agotada en los países desarrollados de Europa.

Las llamadas fuentes no convencionales, son en realidad de uso muy antiguo si bien a escala relativamente pequeña, tal como la energía eólica en molinos de viento para bombeo de agua y aerocargadores eléctricos; energía solar para el secado de frutas, hortalizas, carne y otros productos; destilación de biomasa para la obtención de alcohol para uso como bebida o combustible; utilización de gasómetros para el funcionamiento de motores a explosión; mini o micro centrales hidroeléctricas; uso de leña y carbón como fuentes energéticas y reductoras, y toda una gama de aprovechamientos ya desarrollados por la humanidad a escala no comercial.

Existe actualmente en el mundo un interés manifiesto en el desarrollo de técnicas para aprovechar en forma económica todas esas fuentes de energía renovable en escala comercial.





1.2 La demanda y oferta de energía

Los países de la Cuenca presentan un buen potencial de fuentes energéticas renovables, especialmente hidroelectricidad, aunque ese potencial se encuentra irregularmente repartido entre ellos.

Las fuentes de hidrocarburos no son muy abundantes y sólo alcanzan para abastener una fracción de las demandas de los países en conjunto. En este sentido los más favorecidos son Argentina y Bolivia, cuyas producciones de petróleo y gas les permite llegar hasta el autoabastecimiento, y en el caso del gas, desarrollar planes para su exportación. En Brasil los yacimientos de carbón y de esquistos bituminosos constituyen una reserva que deberá contribuir en forma significativa a abastecer sus necesidades en un futuro inmediato.

Otro aspecto considerado para disminuir la demanda de fuentes de energía no renovables es el uso de equipamientos más eficientes con el objeto de utilizar al máximo la energía, evitando las pérdidas. En el mismo contexto se inscribe la optimización de la oferta de energía eléctrica aprovechando la diversidad hidrológica de las diferentes cuencas hidrográficas y su combinación con la energía térmica para disminuir al máximo el consumo de combustible. La interconexión eléctrica entre los países de la cuenca tal como se hace entre los países europeos y en América del Norte, contribuirá también a abaratar y aumentar la oferta de energía.

Con la finalidad de ilustrar la situación actual de la demanda de energía en los cinco países de la Cuenca y las proyecciones realizadas hasta el año 1985 se transcribe el Cuadro No. 1.1 donde se ha indicado en valores absolutos las demandas de energía en toneladas equivalentes de petróleo (Tpe) y en porcentajes de las distintas fuentes energéticas actualmente en uso.

En dicho cuadro se observa que la dependencia de fuentes no renovables y especialmente petróleo y gas es altísima en los cinco países. Aun en el caso de Paraguay, con enorme potencial hidroeléctrico relativo a su extensión y población, la demanda de petróleo importado constituyó el 90% de la demanda energética total en 1978 y se calcula constituirá el 88% en 1985. Lo mismo se puede decir de Uruguay, con valores similares.

En Brasil es donde se está realizando el mayor esfuerzo para disminuir al máximo la dependencia de energía importada. Se ha calculado que en 1978 el petróleo y gas satisfacían el 74% de la demanda energética total, de la cual el 59,2% fue importada. Para 1985 se ha estimado que si bien la dependencia de ese tipo de combustibles será del 72% de la demanda, la fracción importada será sólo del 35%.

Argentina constituye un caso particular, pues su dependencia de las fuentes no renovables fue del 95% de sus necesidades, del cual el 94% era de producción nacional. Si bien la estructura de la oferta para 1990 será más o menos similar, con el 92 %, la dependencia del petróleo habrá disminuido, pues será reemplazado por gas, mucho más abundante.

En el caso de Bolivia, en 1978 el 95% de sus necesidades energéticas fueron cubiertas por el petróleo y gas y en 1985 será el 93%, con un pequeño aumento de la producción de hidroelectricidad.

CUADRO 1-1 PAISES DE LA CUENCA DEL PLATA OFERTA Y DEMANDA DE ENERGIA ANUAL

Año 1978 y Proyección 1985 Hipótesis de Alta

En 10⁶ Toneladas de Petróleo Equivalente
Por ciento sobre el total de la demanda

Demanda 10 ⁶ Tpe	ARGENTINA		BOLIVIA		BRASIL		PARAGUAY		URUGUAY	
	1978	1985	1978	1985	1978	1985	1978	1985	1978	1985
		33,622	43,748	1,530	2,364	62,356	90,690	0,393	0,941	2,054	2,818
(1) Petróleo Producción	68,6	65,1 (56)	116,9 (87,3)	88,8 (68,6)	13,3	28,9	-	-	-	-
Petróleo Importación	0,8	-	-	-	59,2	34,6	90,5	87,6	92,9	87,7
Petróleo Exportación	-	9,1	29,6	20,2	-	-	-	-	-	-
(2) Gas Natural	25,4	36,1	7,6	24,5	1,8	8,6	-	-	-	-
Carbón	3,1	2,7	-	-	9,4	5,4	-	-	-	-
Nuclear	0,6	1,2	-	-	-	0,3	-	-	-	-
Hidroeléctrico	1,5	3,9	5,0	6,8	13,8	14,4	9,4	12,3	7,0	12,2
Alcohol	-	-	-	-	2,4	7,8	-	-	-	-

(1) Entre paréntesis consumo neto en países exportadores de petróleo.

(2) En Bolivia no incluye la exportación de gas natural.

Fuente: Necesidades de Inversiones y Financiamiento para Energía y Minerales en América Latina. BID. Febrero 1981 - Cuadros Balances Energéticos.

En los Cuadros 1.2 a 1.6 se observa con más detalle la composición de la oferta y la demanda de energía en los cinco países.

La situación señalada permite apreciar la importancia de la investigación de fuentes renovables de energía y en particular de la evaluación del potencial hidroléctrico; de la investigación de los recursos de la tierra para la producción de energía de biomasa, como alcohol etílico y metílico, gas y carbón vegetal; aprovechamiento de la energía solar para el secado de granos y frutos y para la calefacción y acondicionamiento de aire; energía eólica para la elevación de agua y producción de electricidad; utilización de la energía de las mareas y de las olas; aprovechamiento del gradiente geotérmico en el mar y de la energía geotérmica contenida principalmente en zonas volcánicas.

Aun en los actuales niveles de consumo la utilización de fuentes menos explotadas como el carbón, irá en un fuerte aumento constituyendo, para los países que presentan reservas adecuadas, una fuente que la técnica, muy probablemente en el futuro, permitirá explotar y utilizar en forma limpia y no contaminante.





1.3 Reservas inventariadas de fuentes energéticas

La crisis energética vivida en la década del 70 ha hecho que se intensificaran los estudios sobre las reservas energéticas de los distintos países para planear su explotación futura y crear conciencia de la necesidad de disminuir el consumo dentro de los límites compatibles con el desarrollo de las naciones.

Del estudio preparado por PNUD-OLADE sobre "Requerimientos Futuros de Fuentes no Convencionales de Energía en América Latina" se han tomado los datos correspondientes a los países de la Cuenca para el año 1973. Cuadro N° 1.7. Es importante señalar la fecha del inventario pues el descubrimiento de nuevos yacimientos de petróleo y especialmente gas en la Argentina y nuevos inventarios hidroeléctricos en Brasil han provocado modificaciones en las cifras. En este último caso se observa que a medida que transcurre el tiempo, los valores han ido aumentando en forma sostenida.

Con la finalidad de ilustrar lo dicho anteriormente, se transcribe también del estudio realizado por el BID "Necesidades de inversiones y financiamiento para Energía y Minerales en América Latina" (1980), los datos correspondientes a los países de la Cuenca sobre las Reservas Energéticas. Cuadro N° 1.8.

Ambos cuadros han sido calculados en toneladas de petróleo equivalente. Si se comparan los datos globales del estudio de PNUD-OLADE con el del BID, se observa que las diferencias alcanzan valores considerables, tal como se muestra en el Cuadro N° 1.9.

CUADRO N° 1.2

ARGENTINA - BALANCE ENERGÉTICO¹

(en millones de toneladas de petróleo equivalente)

	1978		1985				1990			
		%	Baja	%	Alta	%	Baja	%	Alta	%
ENERGIA TOTAL	33,622	100,0	40,148	100,0	43,748	100,0	49,837	100,0	61,065	100,0
DEMANDA										
Petróleo	23,357	69,5	25,250	62,9	24,498	55,9	27,323	54,8	32,863	53,8
Primaria	0,651	1,9	2,242	5,6	2,242	5,1	5,452	10,9	5,452	8,9
Carbón	1,058	3,1	0,800	1,9	1,200	4,8	1,500	3,0	2,000	3,3
Gas Natural	8,556	25,4	11,856	29,5	15,808	64,5	15,562	31,2	20,750	33,9
OFERTA										
Prod. de Petr.	3,076	68,6	27,600	68,7	28,500	65,1	32,100	64,4	34,600	56,7
Petr. Impor.	0,281	0,8								
Petr. Export.			(2,350)	(5,9)	(4,002)	(9,1)	(4,777)	(9,6)	(1,737)	(2,8)
Hidroelectr.	0,497	1,5	1,716	4,3	1,716	3,9	4,591	9,2	4,591	7,5
Nuclear	0,154	0,6	0,526	1,3	0,526	1,2	0,861	1,7	0,861	1,4

1.3 Reservas inventariadas de fuentes energéticas

Carbón	1,058	3,1	0,800	1,9	1,200	4,8	1,500	3,0	2,000	3,3
Gas Natural	8,556	25,4	11,856	29,5	15,808	64,5	15,562	31,2	20,750	33,9

Fuente: Estimaciones del BID basadas en U.N. World Energy Supplies. Series J. (1981).

1. Con posterioridad (febrero de 1983) la Secretaría de Energía de la Argentina llegó a otros valores, los que en algunos casos difieren sensiblemente de los indicados en el cuadro a saber en millones de toneladas de petróleo equivalente: Año 1978, demanda de petróleo 25,430; energía eléctrica hidráulica y nuclear 2,500; carbón 1,060; gas natural 8,360; demanda total 37,350 Tpe. Oferta de energía: petróleo 23,240; petróleo importación 2,190; gas natural 8,360; energía eléctrica hidráulica y nuclear 2,500; carbón 1,060 (no se especifica la importación). Para el año 1990 los valores son los siguientes: Demanda: petróleo 30,265; hidráulica y nuclear 7,900; carbón 1,490; gas natural 18,340; demanda total 57,990 Tpe. Oferta: productos de petróleo 27,900; petróleo importación 2,365; gas natural 16,640; gas natural importación 1,700; hidráulica y nuclear 7,900; carbón importación 790 Tpe.

CUADRO N° 1.3

BOLIVIA

BALANCE ENERGÉTICO

En millones de toneladas de petróleo equivalente

	1978		1985				1990			
		%	Baja	%	Alta	%	Baja	%	Alta	%
ENERGIA TOTAL	1,530	100,0	2,204	100,0	2,364	100,0	3,198	100,0	3,552	100,0
DEMANDA										
Petróleo	1,336	87,3	1,581	71,7	1,622	68,6	2,161	67,5	2,323	65,4
Primaria	0,077	5,0	0,162	7,3	0,162	6,8	0,259	8,0	0,259	7,3
Gas Natural	0,117	7,6	0,461	20,9	0,580	24,5	0,778	24,3	0,970	27,3
OFERTA										
Prod. de petróleo	1,789	116,9	1,500	67,9	2,100	88,8	1,900	59,4	2,600	73,2
Petróleo import.			0,081	3,7			0,209	6,5		
Petróleo export.	(0,453)	(29,6)			(0,478)	(20,2)			(0,277)	7,8
Hidroeléctric.	0,077	5,0	0,162	7,3	0,162	6,8	0,249	7,8	0,249	7,0
							0,010	0,2	0,010	0,2
Gas Natural	0,117	7,6	0,461 a/	20,9	0,580 a/	24,5	0,778 b/	24,3	0,970 c/	27,3

a. No incluye 0,170 de exportaciones

b. No incluye 0,231 de exportaciones

c. No incluye 0,281 de exportaciones

Fuente: Estimaciones del BID basadas en U.N. World Energy Supplies, Series J.

CUADRO N° 1.4
BRASIL
BALANCE ENERGÉTICO

En millones de toneladas de petróleo equivalente

	1978		1985				1990			
		%	Baja	%	Alta	%	Baja	%	Alta	%
ENERGIA TOTAL	62,356	100,0	82,334	100,0	90,690	100,0	101,124	100,0	128,392	100,0
DEMANDA										
Petróleo	46,702	74,8	59,336	72,0	64,676	71,3	71,274	70,4	92,255	71,8
Primaria	8,618	13,8	11,928	14,4	13,308	14,6	15,152	14,9	19,803	15,4
Carbón	5,915	9,4	4,874	5,9	4,874	5,4	7,956	7,8	7,956	6,2
Gas Natural	1,121	1,8	6,196	7,5	7,832	8,6	6,742	6,6	8,378	6,5
OFERTA										
Prod. de petróleo	8,268	13,3	19,510	23,7	26,230	28,9	26,100	25,8	39,400	30,7
Petróleo import.	36,934	59,2	34,153	41,6	31,355	34,6	36,028	35,6	40,859	31,8
Hidroeléctric.	8,618	13,8	11,680	14,2	13,060	14,4	13,993	13,8	18,644	14,5
Nuclear			0,248		0,248	0,3	1,159	1,1	1,159	0,9
Carbón	5,915	9,4	4,874	5,9	4,874	5,4	7,956	7,8	7,956	6,2
Gas Natural	1,121	1,8	6,196	7,5	7,832	8,6	6,742	6,6	8,378	6,5
Alcohol	1,500	2,4	5,673	6,9	7,091	7,8	9,146	9,0	11,996	9,3

Fuente: Estimaciones del BID basadas en U.N. World Energy Supplies, Series J.

CUADRO N° 1.5
PARAGUAY
BALANCE ENERGÉTICO

En millones de toneladas de petróleo equivalente

	1978		1985				1990			
		%	Baja	%	Alta	%	Baja	%	Alta	%
ENERGIA TOTAL	0,393	100,0	0,750	100,0	0,941	100,0	1,052	100,0	1,248	100,0
DEMANDA										
Petróleo	0,356	90,5	0,654	87,2	0,825	87,6	0,918	87,2	1,054	84,4
Primaria	0,037	9,4	0,096	12,8	0,116	12,3	0,134	12,7	0,194	15,5
OFERTA										

1.3 Reservas inventariadas de fuentes energéticas

Petróleo import.	0,356	90,5	0,654	87,2	0,825	87,6	0,918	87,2	1,054	84,4
Hidroelectric.	0,037	9,4	0,096	12,8	0,116	12,3	0,134	12,7	0,194	15,5

Fuente: Estimaciones del BID basadas en U.N. World Energy Supplies, Series J.

CUADRO N° 1.6
URUGUAY
BALANCE ENERGÉTICO

En millones de toneladas de petróleo equivalente

	1978		1985				1990			
		%	Baja	%	Alta	%	Baja	%	Alta	%
ENERGIA TOTAL	2,054	100,0	2,552	100,0	2,818	100,0	2,833	100,0	3,196	100,0
DEMANDA										
Petróleo	1,910	92,9	2,246	88,0	2,474	87,7	2,503	88,3	2,719	85,0
Primaria	0,144	7,0	0,306	11,9	0,344	12,2	0,330	11,6	0,477	14,9
OFERTA										
Petróleo Import.	1,910	92,9	2,246	88,0	2,474	87,7	2,503	88,3	2,719	85,0
Hidroelectric.	0,144	7,0	0,306	11,9	0,344	12,2	0,330	11,6	0,477	14,9

Fuente: Estimaciones del BID basadas en U.N. World Energy Supplies, Series J.

CUADRO N° 1.7
PNUD-OLADE - RESERVAS DE FUENTES DE ENERGIA EN LOS PAISES DE LA CUENCA DEL PLATA - 1973

10⁶ Tpe

PAIS	PETROLEO (1)	GAS NATURAL (2)	HIDROELECTRICIDAD (3)	CARBON (4)	URANIO (5)	FORESTAL (6)	TOTAL (7)
ARGENTINA	343	198	1 328	163	312	30	2 374
BOLIVIA	48	122	1 152	-	13	25	1 360
BRASIL	121	29	8 105	910	273	765	10 203
PARAGUAY	-	-	426	-	-	50	476
URUGUAY	, -	-	8,4	-	-	2	10,4
TOTALES	512	349	11 095	1 073	598	872	14 499

(1) Se considera una densidad media de 0,862.

(2) 1 Tpe = 1000 m³ gas/0,862.

(3200Cal/Kwh)

(3) Energía total anual multiplicada por la relación energética entre Kwh y petróleo $\frac{10700\text{Cal/kep}}{3200\text{Cal/Kwh}}$ para 30 años. Este último valor es discutible; otros criterios utilizan 100 años en base a la vida media estimada de las grandes presas.

$$= \frac{1 \text{ Ton carbón}}{0,65}$$

(4) Una tonelada de petróleo

(5) Una tonelada de uranio = 13000 Tpe.

(6) Consumo anual de combustibles vegetales (leña y carbón vegetal) multiplicado por 30 años. Este criterio también es discutible.

Fuente: Requerimientos Futuros de Fuentes no Convencionales de Energía en América Latina PNUD-OLADE, Quito, Ecuador, junio 1979.

CUADRO N° 1.8

BID - RESERVAS DE ENERGIA EN LOS PAISES DE LA CUENCA DEL PLATA - 1980

10⁶ Tpe

PAIS	PETROLEO	GAS	CARBON (1)	HIDROELECTRICIDAD (2)	URANIO	ESQUISTOS	GEOTERMIA	ACEITES PESADOS	BIOMASA	SOLAR
ARGENTINA	362	518	2359	493	74	SI	SI			
BOLIVIA	22	93	-	232	1	-	SI			
BRASIL	167	31	8129	3083	284	84	SI			
PARAGUAY	-	-	-	77	-	-	-			
URUGUAY	-	-	-	25	-	-	-			
TOTAL CUENCA	551	642	10488	3910	359	84	-			
AMERICA LATINA	7401	3510	27423	7237	492	84	-	2000	2100	714000

(1) Comprende Turba, Lignito y Antracita.

(2) Capacidad anual 271 000 Gwh equivalen a 7 300 10⁶ Tpe. Conversión 1 Gwh = 860 Tpe. Para el cálculo de las reservas se multiplica por 30 la capacidad anual.

Fuente: Necesidades de Inversiones y Financiamiento para Energía y Mineral en América Latina. BID 1980. (pag. 27 a 34).

CUADRO N° 1.9

COMPARACION DE RESERVAS ENERGETICAS EN LOS PAISES DE LA CUENCA DEL PLATA SEGUN ESTUDIOS DE PNUD-OLADE Y EL BID

TOTALES PARA LOS CINCO PAISES**RESERVAS - Tpe. 10⁶**

	SEGUN PNUD-OLADE	SEGUN BID	DIFERENCIA
Petróleo	512	551	39
Gas Natural	349	642	293
Hidroelectricidad	11 090	3 910	-7 180
Carbón	1 073	10 488	9 415
Uranio	598	359	- 239
TOTAL	13 622	15 950	2 328

Las diferencias mayores se observan en las reservas de carbón e hidroelectricidad, en proceso de estudio a la fecha considerada.

Cabe destacar que también hubo diferencias metodológicas, (1) aunque en el caso de la hidroelectricidad se uso el mismo criterio, o sea la capacidad anual de producción de electricidad por 30 años. Este criterio es discutible; otros utilizan el período de 100 años.

1. En el estudio del PNUD-OLADE la conversión de hidroelectricidad a Tpe se hizo por equivalencia calórica y en el del BID se uso la conversión de 1 Gwh = 860 Tpe.





1.4 Energía eléctrica

De acuerdo con estudios realizados por el BID la capacidad total instalada en los cinco países de la cuenca sería de 46.200 MW en el año 1980 de los cuales el 68% es hidráulica, el 31% térmica y el 1% nuclear. Debido al énfasis impuesto por los países en el desarrollo de la energía hidráulica esa composición porcentual varía en las proyecciones hasta 1990 a 77,3% para la hidráulica, 19,3 para la térmica y 3,5 para la nuclear.

En el Cuadro N 1.10 se indican los valores de la capacidad instalada y producción de energía en GWh para el año 1980 y proyecciones para 1985 y 1990 para los distintos tipos de energía eléctrica y la comparación con el resto de América. En este sentido las cifras indican que la participación porcentual de los cinco países iría disminuyendo respecto al resto de América Latina. Así por ejemplo en 1980 la capacidad instalada era del 54% del total de AL, en 1985 sería el 48,3 y en 1990 del 47,8%.

CUADRO N° 1.10
CAPACIDAD INSTALADA Y GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA Y PROYECCION
HASTA 1990 SEGUN BID*

	TIPO	(1)	1980	(2)		1985	(2)	1990	(2)	
		Mw	Gwh	%	Mw	Gwh	%	Mw	Gwh	%
ARGENTINA	H	3 586	12 696	36	5 607	12 259	24,3	10 072	35 988	43,6
	T	8 339	20 326	57,7	9 585	32 016	63,5	9 461	36 603	44,3
	N	370	2 230	6,3	1 014	6 118	12,2	1 658	10 006	12,1
TOTAL		12 295	35 252	100%	16 206	50 393	100%	1 191	82 597	100%
BRASIL	H	27 265	113 713	89,9	32 151	151 865	94,3	50 677	224 096	94,8
	T	5 086	12 767	10,1	4 960	6 311	3,9	5 560	6 500	2,7
	N	-	-	-	600	2 886	1,8	1 200	5 772	2,5
TOTAL		32 351	126 480	100%	37 711	161 062	100%	57 437	236 368	100%
BOLIVIA	H	277	1 211	83,2	354	1 882	84,2	544	2 892	85,8
	T	184	245	16,8	131	354	15,8	131	357	10,7
	G	-	-	-	-	-	-	20	120	3,5
TOTAL		461	1 456	100%	485	2 236	100%	695	3 369	100%
PARAGUAY	H	190	678	100%	613	1 113	100%	963	2 255	100%
	T	69	-	-	69	-	-	69	-	-
TOTAL		259	678	100%	682	1 113	100%	1 032	2 255	100%
URUGUAY	H	236	1 565	47,3	846	4 000	91,8	1 185	5 552	100%

	T	593	1 742	52,7	593	357	8,2	550	-	-
TOTAL		929	3 307	100%	1 439	4 347	100%	1 735	5 552	100%
CUENCA 5 PAISES	H	31 554	129 863	77,7	39 571	171 119	78,1	63 441	270 783	82,0
	T	14 271	35 080	21,0	15 338	39 038	17,8	15 771	43 460	13,2
	N	370	2 230	1,4	1 614	9 004	4,1	2 858	15 778	4,8
	G	-	-	-	-	-	-	20	120	-
TOTAL		46 195	167 173	100%	56 523	219 161	100%	82 090	330 141	100%
AMERICA LATINA	H	49 517	206 847	62	69 184	312 709	64,1	10 843	476 527	64,1
	T	35 674	122 657	36,9	43 549	150 349	30,8	55 597	220 958	29,7
	N	370	2 230	0,7	3 584	21 104	4,3	6 828	40 078	5,4
	G	210	1 260	0,4	673	3 662	0,8	975	5 444	0,8
TOTAL		85 771	332 194	100%	116 990	487 824	100%	171 813	743 007	100%
% sobre AMERICA LATINA (3)	H	63,0				54,7				56,8
	T	28,6				26,0				19,7
	N	100,0				42,7				39,4
	G	-				-				2,2
TOTAL		50,3				44,9				44,4

(1) H: Hidráulica. T: Térmica. N: Nuclear y G: Geotérmica.

(2) Porcentajes sobre Gwh.

(3) Porcentajes del total de los cinco países respecto de América Latina.

Fuente: BID. Necesidades de Inversiones y financiamiento para Energía y Minerales en América Latina - Febrero 1981.

* Las proyecciones realizadas con posterioridad (febrero 1983) por la Secretaría de Energía de la Argentina para 1985 son diferentes de las indicadas en el cuadro. Los valores correspondientes son los siguientes:

	1985			1990		1990
	MW	GWh	%	MW	GWh	%
Hidro	6 467	19 570	36,0	S/D	S/D	59,8
Term.	7 545	27 338	51,6			27,8
Nucí.	1 014	6 118	11,5			12,4
TOTAL	15 026	53 026	100,0			

S/D: Sin datos.





1.5 Combustibles fósiles

Se entiende por combustibles fósiles los provenientes de depósitos de carbón, petróleo, gas, esquistos bituminosos, turba, lignito y antracita.

Los países de la Cuenca son relativamente pobres en combustibles fósiles, excepto Brasil, que tiene importantes reservas de carbón y de esquistos y Argentina de reservas gasíferas y lignito.

En los Cuadros 1.11, 1.12 y 1.13 se indican las reservas de petróleo y gas, de carbón y de esquistos. Los datos indicados son los disponibles al 1 de enero de 1980. Es posible que las investigaciones en proceso alteren las cifras señaladas.

Respecto al cuadro se debe indicar que en Bolivia existen indicios de carbón y de esquistos bituminosos lo mismo que en Uruguay, donde la veta de carbón presente en Brasil posiblemente se extienda hasta territorio uruguayo, aunque no se tienen datos concretos.

Son especialmente significativas las reservas de esquistos en el Brasil, donde las mismas constituyen el 24% de las reservas mundiales conocidas, alcanzando un valor bruto de 127.000 millones de metros cúbicos de petróleo equivalente.

Un aspecto importante, en lo que a petróleo y gas se refiere, lo constituyen los planes de perforación existentes en los países, los cuales constituyen un índice de las inversiones que se realizan tanto para explotación como para prospección.

En el cuadro 1.14 se indica el número total de pozos perforados entre 1973 y 1980 y su proyección para el período 1980-1990 en hipótesis de baja y de alta. Con 19.481 pozos perforados entre 1973 y 1980 los países de la cuenca participaron con el 40% del total de pozos perforados en América Latina. Esos datos y sus proyecciones pueden estar parcialmente desactualizados por el énfasis que los países están poniendo en la investigación geológica de yacimientos.

Las posibilidades de existencia de petróleo en otras áreas fuera de las actualmente en explotación son bastante promisorias. En el Cuadro 1.15 se indican las áreas consideradas con posibilidades de sustentar yacimientos de petróleo o gas en los cinco países. Así por ejemplo en Brasil la superficie de áreas de prospección es de casi 4,5 millones de kilómetros cuadrados, incluyendo la parte de la plataforma continental; en Argentina es de 2,1 millones; en Bolivia de 0,66, en Uruguay, de 0,12 y finalmente, la información disponible no registra datos de Paraguay. Sin embargo, se han realizado numerosas prospecciones en la región chaqueña que continúan en la actualidad, pues se supone que los yacimientos bolivianos tendrían su continuación natural en los depósitos cuaternarios del Chaco. En este caso la zona de prospección tendría unos 250 mil kilómetros cuadrados.

CUADRO N° 1.11

RESERVAS PROBADAS DE PETROLEO Y GAS AL 1-1-1980

10⁶ m³ Petróleo

PAIS	PETROLEO	GAS		TOTAL
		ASOCIADO	NO ASOCIADO	
ARGENTINA	389	38	410	830
BOLIVIA	24	10	162	196
BRASIL	194	28	41	263
TOTAL	600	76	613	1 289
SUDAMERICA	3 986	155	2 136	6 277
Porcentaje Países Cuenca Respecto a Sudamérica	15,1	49,0	28,7	20,5

CUADRO N° 1.12
RESERVAS CARBONIFERAS INVENTARIADAS

10⁶ T de Carbón

PAIS	RESERVAS GEOLOGICAS	RESERVAS EXPLOTABLES	% EXPLOTABLE
ARGENTINA	458	290	63
BRASIL	10 082	8 098	80
TOTAL PAISES CUENCA	10 540	8 388	80
TOTAL SUDAMERICA	26 150	10 076	38
Porcentaje Países Cuenca Respecto a Sudamérica	40	83	-

CUADRO N° 1.13
ESQUISTOS BITUMINOSOS

10⁶ m³ Petróleo

PAIS	RESERVAS INVENTARIADAS	% Respecto mundo
ARGENTINA	40	0,0
BRASIL	127 333	24,5
USA	344 452	66,4
MUNDO	518 936	100,0

Fuente: 3, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 30, 32.

CUADRO N° 1.14
PETROLEO Y GAS
POZOS PERFORADOS Y PROGRAMADOS¹

		HIPOTESIS BAJA	HIPOTESIS ALTA
	73-80	80-90	80-90
ARGENTINA ²	5 465	12 246	13 200
BOLIVIA	204	438	600
BRASIL	2 097	3 975	6 000
PAISES CUENCA	7 766	16 659	19 800
TOTAL AMERICA LATINA	19 481	44 333	52 470
% RESPECTO A. LATINA	39,9	37,6	37,7%

1. Totales en el período.

2. La Secretaría de Energía de Argentina ha programado para el período 1983-1990 un total de 5.730 pozos (5.400 en tierra y 330 en el mar.) para una hipótesis de crecimiento del P.I.B. de 3.7% a.a.

Fuente: The World Oil (BID)

CUADRO N° 1.15 AREA DE PROSPECCION DE PETROLEO Y GAS

10³ km²

PAIS	Area en tierra	Area marina	TOTAL	% 1
ARGENTINA ³	1.528	557	2 085	17,3
BOLIVIA	658	-	658	
BRASIL	3 833	622	4 455	36,9
PARAGUAY ²	-	-		
URUGUAY	80	44	124	1,0
TOTAL PAISES DE LA CUENCA	6 099	1 223	7 322	60,7
TOTAL LATINOAMERICA	9 972	2 095	12 067	100%

1. Porcentaje sobre el total de Latinoamérica.

2. Exploraciones en Paraguay se explican en el texto.

3. Informaciones posteriores elevarían el área marina a 1,5 millones de km².

Fuente: Tabla 11; US 65; Bull. N° 1411

CUADRO 1.16 PROYECCION DE LA IMPORTACION Y EXPORTACION DE PETROLEO Y DERIVADOS PARA LOS ANOS 1985 Y 1990

10⁶ Tpe

PAIS	AÑO	HIPOTESIS BAJA	ALTA

BOLIVIA	1985	81	-
	1990	209	-
BRASIL	1985	34 153	31 355 ¹
	1990	36 028	40 859
PARAGUAY	1985	654	825
	1990	918	1 054
URUGUAY	1985	2 178	2 426
	1990	2 356	2 715
PAISES CUENCA	1985	37 147	34 606
	1990	39 302	44 628
AMERICA LATINA	1985	55 135	55 858
	1990	61 662	72 940
ARGENTINA*	1985	2 350	4 002
	1990	4 775	1 737
DEFICIT PAISES DE LA CUENCA	1985	34 197	30 604
	1990	34 527	42 891

1. Importante aumento de la producción nacional.

* Exportación

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo, BID

CUADRO N° 1.17

RESERVAS COMPROBADAS DE URANIO EN LOS PAISES DE LA CUENCA DEL PLATA Y SU EQUIVALENCIA EN Tpe

	TONELADAS	URANIO	%	10 ⁶ Tpe
ARGENTINA	43500		20,9 (2)	565,5
BRASIL	164300		0,79 (2)	2135,9
BOLIVIA	500		0,1 (2)	6,5
TOTAL	207800	98% (1)	100%	2707,9
SUDAMERICA	211900	100%	4,9 (3)	2754,7
MUNDO	4 290000		100%	55770

(1) Por ciento respecto a Sudamérica

(2) Por cientos respecto al total de la Cuenca

(3) Por ciento Sudamérica respecto del mundo

Fuente: OECD Nuclear Energy Agency, 1979

De acuerdo con el conocimiento actual y si no se produjeran nuevos descubrimientos, el comercio de

petróleo de los países de la cuenca y su proyección hasta 1985 y 1990 alcanzaría los valores indicados en el Cuadro N° 1.16. De acuerdo con el mismo los cinco países de la cuenca tendrían un déficit en 1990 de casi 43 millones de toneladas en una hipótesis de alta, o sea 12,2 millones más que para 1985. En hipótesis de baja o sea con un desarrollo moderado, el déficit se mantendría en los 34 millones de toneladas de petróleo.





1.6 Combustibles nucleares

La energía nuclear es otra fuente energética ampliamente aprovechada en los países europeos, en los países del área socialista y en América del Norte.

Si bien presenta diversos inconvenientes derivados de la posibilidad de accidentes así como por la dificultad para eliminar los residuos de los combustibles nucleares utilizados, su aprovechamiento ha interesado a la Argentina y Brasil, los que tienen planes costosos y muy elaborados para la instalación de plantas atómicas en sus territorios.

Esos planes están en general relacionados con la cantidad de material fisible o sea de uranio disponible en los países. En este sentido se está realizando un gran esfuerzo de prospección geológico-minera, no sólo en los países señalados sino también en Bolivia, Paraguay y Uruguay. En el caso de Bolivia, ya se han detectado depósitos minerales y comenzado su explotación con destino a la exportación.

Debido a ese hecho, las cifras disponibles pueden rápidamente desactualizarse por los hallazgos de las investigaciones en proceso.

Otro factor que se considera en la evaluación de las reservas es la concentración de mineral y el costo estimado por kilogramo de uranio. Minerales de baja ley son considerados reservas secundarias.

En el Cuadro 1.17 se indican las reservas de uranio de acuerdo con los últimos datos disponibles en 1979. Tanto en Argentina como en Brasil se han publicado informaciones sobre el descubrimiento de nuevos yacimientos.





2.1 Inventarios nacionales

La preocupación por el conocimiento de la potencialidad nacional en los cinco países data de mucho tiempo atrás. Existen inventarios prácticamente para todos ellos, realizados por instituciones nacionales, en muchos casos con el apoyo de organismos internacionales como el PNUD, el BID y OLADE. La OEA también ha realizado inventarios de este tipo pero restringidos a las áreas de estudio de los proyectos respectivos.

Debido a la extensión de los países y al relativo desconocimiento de su geografía e hidrología, los valores totales de la energía disponible han ido variando con el tiempo. Un ejemplo interesante lo ofrece Brasil, donde los valores de inventario han ido aumentando en forma sostenida a medida que se intensificaron los estudios y se obtuvo mayor información geográfica e hidrológica. En el cuadro N° 2.1 se observa que en el término de 25 años el valor de inventario paso de 26 GW de potencia instalable a 213 GW, o sea que aumentó en 820 por ciento.

Se ha incluido también el Cuadro N° 2.2 con la potencialidad por cuenca. En el mismo se aprecia que la Cuenca del Plata Brasileña participa con el 33.9% de la potencia total nacional de Brasil.

En la República Argentina según estimaciones realizadas por la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio de Economía¹ el "potencial hidroeléctrico convencional técnicamente aprovechable en el país es equivalente a la producción de 200 000 GWh/año. De ese total los aprovechamientos ya identificados con posibilidad de desarrollarse a corto y mediano plazo totalizan una capacidad de producción de 136000 GWh/año. La potencia que podría instalarse en estos últimos sería del orden de 33000 MW. Dentro de ese total esta computado - para los aprovechamientos internacionales - el 50% que corresponde a la Argentina". En las condiciones indicadas el factor de potencia sería del 47%.

1. Ministerio de Economía-Secretaría de Estado de Energía "Plan Nacional de Equipamiento para los Sistemas de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica - Período 1979-2000", septiembre de 1979.

Según el mismo trabajo ese potencial hidroeléctrico alcanzaría por si solo a satisfacer las necesidades de energía eléctrica en Argentina hasta principios del próximo siglo.

El Inventario hidroeléctrico en Bolivia fue realizado por la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) conjuntamente con las Naciones Unidas. En ese estudio se ha determinado que el mayor potencial eléctrico específico debido a la precipitación corresponde a la zona comprendida entre los ríos Chapare y Alto Beni, con un promedio de 20 GWh/km²/año.

CUADRO N° 2.1

INVENTARIO DEL CONOCIMIENTO DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO EN BRASIL

ANO	ENERGIA FIRME GW medio	POTENCIA INSTALABLE ¹ GW	OBSERVACIONES
Anterior	7,5	15	Estimación parcial para el país
1955	13	26	Estimación parcial
1961	50	100	Primera estimación global para el país

1966	75	150	Se incluye en el inventario la región Sudeste-Centro Oeste
1978	104,5	209	Se incluye el inventario de la región sur de las cuencas de los ríos Tocantins, Sao Francisco y Paranaiba Se considera la diversidad hidrológica
1979	106,5	213	Inclusión de las cuencas de los ríos Xingu y Paraguay

1. Con un 50 por ciento de Factor de Potencia.

Fuente: Mauricio Shulman - A.C.T. Holtz "El Potencial Hidroeléctrico de Brasil". II Simposio de Energía del Hemisferio Occidental. Septiembre 1980, Río de Janeiro.

CUADRO N° 2.2

INVENTARIO DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO EN BRASIL POR CUENCAS HIDROGRAFICAS - 1979

CUENCA HIDROGRAFICA	ENERGIA FIRME GW Medios Col.1	% (1)	ENERGIA MEDIA GW Medios Col. 2	AREA DE LA CUENCA 103km ² Col. 3	Kw/km ² Col.1/3
Amazonas	36,2	34,0	52,4	3 985	9,1
Tocantins	12,7	11,9	15,2	803	15,8
Atlántico Norte-Nordeste	1,0	0,9	1,3	885	1,1
Sao Francisco	9,2	8,7	11,8	631	14,6
Atlántico Este	6,6	6,2	8,9	569	11,6
Paraná	28,9	27,1	34,3	1 237	23,4
Uruguay	7,2	6,8	7,2	178	40,4
Atlántico Sudeste	4,7	4,4	5,3	224	21,0
TOTAL	106,5	100%	136,4	8 512	12,5

(1) Por cientos sobre el total nacional. Para los aprovechamientos binacionales se tomó el 50%.

(2) Cuenca del Plata 36,1 Mw o sea el 33,9 del total nacional.

Fuente: Mauricio Shulman-A.C.T. Holtz "El Potencial Hidroeléctrico de Brasil" II Simposio de Energía del Hemisferio Occidental - Sept. 1980. Río de Janeiro.

El potencial teórico total del país se estimo en 2,3 10⁶ GWh/año. El potencial técnico aprovechable específico es de 157,5 MWh/km²/año y el total para todo el país es de 173 000 GWh/año, que correspondería a una potencia instalable de 35 000 MW. En ese caso el factor de potencia sería de 56%.

El potencial económico aprovechable es de 90 000 Gwh/año, con una potencia instalada de 18 000 MW (Factor de potencia 56%).¹

1. Ministerio de Energía e Hidrocarburos-Dirección Nacional de Electricidad - "Balance Energético Global de Bolivia - Año 1978" - septiembre de 1979.

En el año 1978 la hidroelectricidad abasteció el 1,71% de las necesidades energéticas nacionales, y conjuntamente con la electricidad de origen térmico totalizaron el 2,2%.

En la República Oriental del Uruguay el inventario hidroeléctrico fue realizado tomando todos los estudios hechos hasta el año 1980 de diversas fuentes nacionales e internacionales. El total de potencia instalable sería de 1872 MW del cual la Cuenca del Plata participa con el 93%. El resto corresponde a la cuenca Atlántica.

Para el cálculo del potencial en Paraguay también se utilizaron todos los antecedentes disponibles, los cuales concretamente son los estudios de la Represa de Itaipú, los de Corpus, los de Yaciretá y el compensador de Itaty-Itacorá, los estudios realizados por OEA en la región Nordeste del país y finalmente informaciones suministradas por la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) del Paraguay. En este caso el inventario no es completo pues no se ha considerado la energía que podría obtenerse de algunos ríos afluentes del río Paraguay al sur del Ypané. Además, en el caso de los ríos Acaray, Monday y Nacunday solo se ha considerado la potencia propia, sin considerar trasvases desde el embalse de Itaipú.

El valor total inventariado es de 11 508 MW de potencia instalable, la que tendría un factor de potencia del orden de 55%, por lo que la energía obtenible sería de 55 446 GWh/año.

A manera de resumen, en el Cuadro N° 2.3 se han transcritos los valores de inventario indicados anteriormente y se ha calculado la relación por superficie del país y por población a los fines comparativos. Asimismo se incluyen los datos para algunos países considerados de alto potencial hidroenergético.

En el mismo se puede observar que Paraguay sobresale netamente por su potencialidad por kilómetro cuadrado de superficie, con casi 136 MWh/km², lo cual coloca por encima de Francia, con 119 MWh/km² y por debajo de Suecia con 211.

Le sigue en orden Brasil, con casi 110 MWh/km², una pequeña fracción por debajo de Francia. Finalmente, Uruguay es el que presenta menor potencial con 37,2 MWh/km²/año y 2,2 MWh/hab/año.

Si se toma la Cuenca del Plata aisladamente, el potencial medio sube considerablemente, colocándose en 150 MWh/km²/año; por encima de Paraguay y por debajo de Suecia.

CUADRO N° 2.3
POTENCIAL HIDROELECTRICO VS SUPERFICIE Y POBLACION

PAIS	AREA KM ²	POBLACION 10 ⁶ Hab. (1)	DENSIDAD hab/km ²	PRODUCCION 10 ³ MWh/año	MWh/HAB/AÑO	MWh/KW ² /AÑO
ARGENTINA	2 776 889	27,08	9,8	136 000 (2)	5,02	49,2
BOLIVIA	1 098 581	5,57	5,1	90 000	16,2	81,9
BRASIL	8 511 965	121,98	14,3	932 900	7,6	109,6
PARAGUAY	406 752	3,06	7,5	55 446	18,1	136,3
URUGUAY	176 215	2,94	16,7	6 560	2,2	37,2
TOTALES	12 970 402	160,63	12,4	1 226 586	7,6	94,1

CUENCA DEL PLATA	3 100 000			457 724		148,4
PAISES CONSIDERADOS DE ALTO POTENCIAL HIDROELECTRICO						
FRANCIA	547 026	53,478	97,8	65 000	1,2	118,8
SUECIA	449 964	8,294	18,4	95 000	11,4	211,1
NORUEGA	324 219	4,073	12,6	158 000	38,8	487,3
CANADA	9 976 139	23,691	2,4	535 400	22,6	53,7

1. Población estimada al 30 de junio de 1980.

2. Potencial identificado con posibilidad de desarrollarse a corto y mediano plazo. El potencial técnicamente aprovechable ha sido estimado en 200.000 GWh.





2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

[2.2.1 Antecedentes y metodología](#)

[2.2.2 Cuenca del Río Paraná](#)

[2.2.3 Cuenca Río Paraguay](#)

[2.2.4 Cuenca del Río Uruguay](#)

[2.2.5 Cuenca propia del Río de la Plata](#)

[2.2.6 Resumen para toda la Cuenca del Plata](#)

[2.2.7 Posibles impactos ambientales](#)

2.2.1 Antecedentes y metodología

Para el levantamiento del potencial hidroeléctrico de la Cuenca del Plata se tuvieron en cuenta todos los antecedentes de fuentes oficiales disponibles.

Esos antecedentes comprenden los estudios realizados por organismos nacionales e internacionales, publicaciones de las agencias de energía de los países, anuarios y en algunos casos entrevistas directas con técnicos nacionales.

Fue de particular importancia el estudio realizado por OEA conjuntamente con los países en el año 1970 "Inventario y Análisis de la Información Básica de Recursos Naturales en la Cuenca del Plata".

En el inventario se incluyen todas las centrales hidroeléctricas en operación, construcción, proyecto e inventario y también como en el caso del Brasil las estimaciones oficiales correspondientes a centrales que si bien los sitios están ya localizados geográficamente, no cuentan con mayores estudios, y también la energía remanente con que se ha estimado todavía cuenta el río correspondiente. Estos últimos valores sólo se dan en forma global.

Se podrá observar que también se han incluido centrales en operación, inferiores a 1 MW., las que si bien carecen de significación global, contribuyen a solucionar el problema energético a pequeñas poblaciones.

Los datos más importantes que se han considerado son la ubicación geográfica y la potencia instalada ó instalable según el caso.

Se ha tratado de obtener la máxima cantidad de información de cada una de las centrales, compatible con el nivel del trabajo. Se han incluido algunos datos hidrológicos y de las características de los embalses, como caudales, volumen de almacenamiento y superficie de inundación. También en los casos que fue posible se incluyó la potencia firme o potencia media y el factor de planta. Ese factor indica la relación existente entre la energía anual que produce el aprovechamiento y la que produciría la potencia instalada si funcionara las 8 760 horas del año. Otro dato de interés es la fecha de entrada en servicio, tanto para las que están en funcionamiento como para aquellas que están incluidas en los planes nacionales y que tienen ya asignada la fecha de entrada en servicio.

En algunos casos los datos originales estaban expresados en energía firme o energía media, en cuyo caso se usó el factor de planta prevaeciente en el país. Esta aproximación puede dar lugar a diferencias con datos de otras publicaciones, aunque de poca magnitud.

Las centrales hidroeléctricas han sido numeradas en forma correlativa comenzando por el extremo más alejado del río hasta la desembocadura. Esto permite calcular fácilmente las potencias parciales de cada cuenca o subcuenca. Se consideraron tres cuencas principales, la del río Paraná con centrales numeradas desde el uno al ciento ochenta y tres; la del río Paraguay, con centrales desde el uno al cuarenta y dos y finalmente la del río Uruguay, desde el uno al cincuenta y dos. El total de centrales para toda la cuenca incluidas en el mapa de energía es de 276.

Con el fin de conocer el impacto que ese gran numero de aprovechamientos tienen o tendrán sobre la cuenca hidrográfica y por ende en los países, se ha hecho una estimación del volumen total del agua embalsada y de la superficie inundada, en el momento actual y en el caso que se desarrollen todos los aprovechamientos. Como se verá más adelante, las cifras alcanzan una magnitud considerable, lo que sugiere la necesidad de efectuar estudios globales sobre ese tema. Baste decir que en el momento actual el volumen de agua almacenado entre las centrales en operación y en construcción alcanza a 330 000 hectómetros cúbicos o sea un caudal constante durante un año equivalente a casi 10 000 metros cúbicos por segundo, lo que es aproximadamente el 50% del caudal de los ríos Paraná y Uruguay sumados en la desembocadura.

Con la finalidad de localizar fácilmente los aprovechamientos se han preparado esquemas por cuenca y subcuencas, donde se indica su posición relativa respecto a otros aprovechamientos y ríos, la potencia instalada y también algunos valores de caudales medios en lugares seleccionados.

2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

En la Figura Índice General se muestran los esquemas de las subcuenas de la Cuenca del Plata. A partir del mismo será fácil la localización de los aprovechamientos de interés.

Se incluye también en dicho Índice el esquema correspondiente a la cuenca propia de la Cuenca del Plata en territorio uruguayo. No se incluye la parte Argentina, pues aún no se han considerado hasta la fecha aprovechamientos hidroeléctricos en la misma.

En el caso de Brasil se incluyen también otros sitios localizados tentativamente y cuya potencia ha sido estimada en forma global. La potencia remanente, que todavía se estima podría obtenerse, se indica con un signo.

[INDICE GENERAL - Esquema de los Aprovechamientos Hidroeléctricos de la Cuenca del Plata](#)

2.2.2 Cuenca del Río Paraná

El inventario en la cuenca del río Paraná comprende todos los aprovechamientos en territorio brasileño, paraguayo y argentino. La cuenca del río Paraguay, si bien es parte de la del Paraná, se ha considerado aparte.

En el Cuadro N° 2.4 se han listado en forma correlativa los aprovechamientos inventariados por ELETROBRAS-Brasil, los de Paraguay por ENDE y los de Argentina de la Provincia de Misiones (afuentes al Paraná), los de los ríos Salado y Tercero o Carcarañá, y los que están en estudio por Agua y Energía Eléctrica sobre el río principal.

En el Cuadro N° 2.5 se da un resumen por países y por estado de la central, es decir si se encuentra en operación, construcción, proyecto o inventario.

En algunos casos faltan datos básicos de los embalses o de las centrales. Es propósito mantener y actualizar la información del presente inventario en forma permanente por lo que se espera que en el futuro sea posible llenar los vacíos. ELETROBRAS está revisando y actualizando la información referente a Brasil y espera completarla para 1985.

El sistema de transmisión de la energía a los centros de consumo, se trata en el punto correspondiente. En el mapa de Energía Eléctrica, se incluyen las líneas que se encuentran en operación y en proyecto o construcción. Un dato interesante es la línea de transmisión en corriente continua programada por Brasil para el transporte de parte de la energía desde Itaipu a Sao Paulo, pues sería la primera en América Latina y una de las pocas en el mundo.

[CUADRO N° 2.4 - INVENTARIO HIDROELECTRICO - CUENCA RIO PARANA](#)

[CUADRO N° 2.4 - INVENTARIO HIDROELECTRICO - CUENCA RIO PARANA \(continuación 1\)](#)

[CUADRO N° 2.4 - INVENTARIO HIDROELECTRICO - CUENCA RIO PARANA \(continuación 2\)](#)

[CUADRO N° 2.4 - INVENTARIO HIDROELECTRICO - CUENCA RIO PARANA \(continuación 3\)](#)

CUADRO N° 2.5

RESUMEN CUENCA DEL RIO PARANA - POTENCIA INSTALABLE EN MW

PAIS	OPERACION	CONSTRUCCION	PROYECTO	INVENTARIO	TOTAL
ARGENTINA	180,7	2 126,0	4 613,4	3 643	10 563,1
BRASIL	23 424,8	12 274,2		12 986,1	48 685,1
PARAGUAY	180,0	7 651,35	2 273	290	10 394,35
TOTAL	23 785,5	22 051,55	6 886,4	16 919,1	69 642,55

Los aprovechamientos listados en el Cuadro N° 2,4 se han volcado en los esquemas de las cuencas y subcuenas del río Paraná, de modo de visualizar la localización de los aprovechamientos para relacionarlos con los demás.

En la Figura Índice General a que se hizo referencia, se observa que al río Paraná le corresponden los siguientes esquemas:

Figura N° 1	- Río Paranaíba
Figura N° 2	- Río Grande
Figura N° 2-1	- Río Sapucaí
Figura N° 2-2	- Río Pardo
Figura N° 3	- Río Paraná Superior
Figura N° 3-1	- Río Tieté
Figura N° 3-2	- Río Paranapanema
Figura N° 3-3	- Río Ivaí
Figura N° 3-4	- Río Piquirí

2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

Figura N° 3-5	- Río Iguazú
Figura N° 4	- Río Paraná Medio e Inferior
Figura N° 4-1	- Río Salado
Figura N° 4-2	- Río Tercero o Carcarañá

El importante grado de desarrollo actual y previsto en la cuenca del río Paraná puede ser fácilmente visualizado a través del Perfil N° 1 donde se ha trazado el perfil del río principal a lo largo de todo su curso desde el río Paranaíba hasta su desembocadura en el río de la Plata a lo largo de unos 2 300 km aproximadamente. En ese perfil se aprecia que las posibilidades más importantes se encuentran en territorio brasileño y en la porción del río que Brasil comparte con Paraguay. En Brasil se aprovechan aproximadamente 200 metros de desnivel del río y en la porción compartida con Paraguay, aproximadamente 100m. El desnivel en la parte argentino-paraguaya es de unos 60 metros y en la parte Argentina de 40 metros aproximadamente. Se incluye también el Perfil N° 2, donde se ha trazado el perfil del Río Iguazú. En este río se aprovechan 550 m de desnivel en siete centrales.

Obsérvese que de acuerdo al perfil de referencia las presas de embalse no tienen solución de continuidad, transformándose el río Paraná en un verdadero rosario de lagos artificiales.

En el mismo diseño se ha incluido el río Tieté, localizado en la zona más poblada y desarrollada del Brasil el que también presenta un rosario de embalses. Cabe indicar que los mismos tienen doble propósito, el de producir energía y de servir a la navegación. En el capítulo respectivo se volverá sobre el tema.

Es interesante indicar el bypass que se obtiene con la presa de Tres Irmaos, la que eleva el agua al mismo nivel que Ilha Solteira de modo de que el caudal del Tieté es turbinado dos veces, una en Ilha Solteira y otra en Jupíá.

Son importantes las ventajas que estas presas podrían ofrecer a la navegación si se construyeran las obras complementarias necesarias para esos fines. Las obras sobre el Paraná Medio podrán transformar al puerto de Barranqueras en puerto de ultramar y servir a una gran región mediterránea de Argentina, Paraguay y Bolivia.

Son numerosas las obras de más de 1 000 MW que se han construido, se encuentran en construcción o en estudio en este río, varias de ellas de carácter internacional.

En el cuadro N° 2.6, se han listado las obras de mayor envergadura y su estado a septiembre de 1981.

CUADRO N° 2.6 CENTRALES DE MAS DE 1 000 Mw LOCALIZADAS EN LA CUENCA DEL RIO PARANA

Potencia en Mw.

N° (1)	Nombre de la Central	RÍO	Estado	Potencia Instalada	País
5	Emborcação	Paranaíba	Operación	1 001	BR
17	Itumbiara	Paranaíba	Oper-Const.	2 100	BR
22	São Simão	Paranaíba	Oper-Proy.	2 688,5	BR
39	Fumas	Grande	Operación	1 216	BR
41	Estreito	Grande	Operación	1 048,8	BR
64	Marimbondo	Grande	Operación	1 444	BR
65	Agua Vermelha	Grande	Operación	1 380	BR
66	Ilha Solteira	Paraná	Operación	3 230	BR
91	Jupíá	Paraná	Operación	1 411,2	BR
99	Pôrto Primavera	Paraná	Construcción	1 800	BR
132	Ilha Grande	Paraná	Construcción	2 000	BR
134	Itaipú	Paraná	Construcción	12 602,7	BR-PAR
138	Foz do Areia	Iguazú	Operación y Proyecto	2 511	BR
139	Segredo	Iguazú	Inventario	1 260,0	BR
147	Salto Santiago	Iguazú	Operación y Proyecto	1 998	BR
148	Salto Osorio	Iguazú	Operación	1 053,3	BR
160	Salto Caxias	Iguazú	Inventario	1 000	BR
161	Capanema	Iguazú	Inventario	1 200	BR
168	Corpus	Paraná	Proyecto	3 406	AR-PAR
170	Yaciretá	Paraná	Construcción	2 700	AR-PAR

2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

171	Compensador Yaciretá Itatí-Itacorá	Paraná	Proyecto	1 140	AR-PAR
172	Paraná Medio-Mach. Cué	Paraná	Inventario	3 400	AR
173	Par Medio-Chapetón	Paraná	Proyecto	2 300	AR
TOTALES PARA 23 CENTRALES				53 890,5	-
TOTAL PARA 4 CENTRALES INTERNACIONALES				19 848,7	(36,8%)

1. El número corresponde al del mapa de energía.

En el río Paraná se encuentra la central hidroeléctrica más grande del mundo, Itaipú, con 12 602,7 MW.

Esta central es el fruto de un Tratado entre Brasil y Paraguay. El 22 de junio de 1966 los países firmaron el "Acta de Iguazú" y el 10 de abril de 1970 se firmó el Convenio de Cooperación entre las entidades nacionales ENDE de Paraguay y Eletrobrás de Brasil. El Tratado para la construcción de Itaipú fue firmado el 26 de abril de 1973.

La construcción de la obra comenzó el 6 de febrero de 1975 estando prevista la entrada en funcionamiento de la primera máquina en el año 1983 y su terminación en 1988.

Las características principales del conjunto de obras que componen Itaipú se da en el Cuadro N° 2.7.

En la presente etapa no se ha previsto la construcción de esclusas de navegación.

Otra presa internacional, actualmente en construcción, de uso múltiple, energía y navegación es la presa de Yaciretá, compartida entre Argentina y Paraguay. Esta presa de grandes dimensiones generará en una primera etapa 2 700 MW y en una segunda 4 050 MW.

El dique compensador localizado en Itatí-Itacorá podrá tener una capacidad instalada de 1 140 MW, en 27 unidades de 47,5 MW y una producción anual de 8 100 GW/h. Existe otra alternativa para esta obra ubicada en Itaibaté, con menor potencia.

Un desarrollo completo del sistema tendría una potencia instalada de 5 190 MW con una producción anual de 26 220 GWh/año. (Factor de potencia 58%).

En el cuadro N° 2.8 se incluyen las características principales de esta obra.

CUADRO N° 2.7

PRESA DE ITAIPU - DATOS GENERALES

RIO PARANA	
Area total de la cuenca del proyecto	820.000 km ³
Caudales en el Salto Guairá Promedio (años 1931-70)	8.460 m ³ /s
Máximo registrado	28.400 m ³ /s
Mínimo registrado	2.850
PRESA DE ITAIPU Y RESPECTIVAS OBRAS	
Embalse:	
Nivel máximo normal cota	220 m
Nivel máximo cota	223 m
Longitud	151 km
Area al nivel máximo normal	1.350 km ²
Area al nivel máximo	1.460 km ²
Siendo:	
en el Paraguay	625 km ²
en el Brasil	835 km ²
Máximo normal (volumen)	29 10 ⁹ m ³
Nivel de restitución	
Máximo	cota 138 m
Mínimo previsto	cota 92 m
Salto bruto (normal)	120 m
Desvío del río Paraná - capacidad caudal	35.000 m ³ /s
Volumen de excavación del canal	21.9 10 ⁶ m ³

2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

Ataguías:	
altura máxima	70 m
volumen	9.3 millones m ³
Presa principal de hormigón y estructura de desvío:	
Longitud de la coronación	1.234 m
Cota mínima de fundación	35 m
Cota de la coronación	225 m
Altura máxima	190 m
volumen de hormigón	6.6 10 ⁶ m ³
Presa lateral derecha, de hormigón:	
Longitud de la coronación	998 m
Cota de la coronación	225 m
Altura máxima	65 m
Volumen de hormigón	0.7 10 ⁶ m ³
Presa lateral izquierda de enrocado:	
Longitud de la coronación	1.984 m
Cota de la coronación	225 m
Altura máxima	70 m
Volumen total de Terraplenes	11.4 10 ⁶ m ³
Dique lateral izquierdo de tierra:	
Longitud de la coronación	2.294 m
Cota de la coronación	225 m
Altura máxima	30 m
Volumen total de Terraplenes	3.7 10 ⁶ m ³
Vertedero (margen derecha):	
Capacidad	62.200 m ³ /s
Compuertas	14
Ancho total (longitud de la coronación)	355 m
Longitud total	541 m
Volumen de hormigón	0.6 10 ⁶ m ³
Tomas de agua en la presa principal:	
Número de tuberías de presión	18
Longitud de la presa	714 m
Tubería de presión-diámetro interno	10.50 m
Longitud de la tubería de presión	110.2 m
Caudal (nominal para cada toma)	698 m ³ /s
Casa de máquinas al pie presa principal:	
Número de unidades generadoras	18
Longitud	950 m
Ancho	99 m
Altura	109 m
Volumen de hormigón	3.5 10 ⁶ m ³
Turbinas:	
Tipo	Francis
Potencia nominal unitaria	715 MW
Generadores:	
09 de	60 Hz - 700 MW

2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

09 de	50 Hz - 700 MW
Dique enrocado y/o terraplén (terraplenes)	29 10 ⁶ m ³
Cantidades de los materiales básicos:	
Cemento	1.956 10 ⁶ t
Cenizas	0.276 10 ⁶ t
Arena para hormigón	4.000 10 ⁶ t
Acero para hormigón	214.4 mil t
Acero estructural	225 mil t
Hormigón global	12 10 ⁶ m ³

CUADRO N° 2.8

PRESA DE YACIRETA Y COMPENSADOR DE ITAIBATE DATOS GENERALES

Río Paraná la altura de la Ista Yacyreta	
Area de la cuenca	978.000 Km ²
Caudal medio	11.720 m ³ /s
Crecida histórica (1905)	45.000 m ³ /s
Crecida máxima de diserto	95.000 m ³ /s
Caudal min mensual 1920	5.293 m ³ /s
Embalse Principal	
Superficie	1720 Km ²
Volumen	21000 Km ³
Cetas del Embalse Normal	62.0 m
Max. (crecida de diseño)	84.5 m
Embalse de Compensación	
Superficie	800 Km ²
Volumen	2 180 Km ³
Colas del Embalse Ita-Ibate Normal	59.0 m
Max. (crecida de diseño)	64,8 m
Presa Principal	
Longitud (incluyendo central. vertederos y esclusa)	69.6 Km
Cota de Coronamiento	66,0 m
Altura máx. Sobre fundación	33,0 m
Volumen de hormigón	3.300.000 m ³
Volumen de rellenos	57.900.000 m ³
Max descarga del vertedero	95.000 m ³ /s
- Del Brazo Principal.	55.000 m ³ /s
- Del Brazo Añá-Cuá	40.000 m ³ /s
Presa de Compensación	
Longitud (incluyendo vertedero)	9.75 Km
Cola de Coronamiento	66.5 m
Altura máxima sobre fundación	30.0 m
Volumen de hormigón	598-700 m ³
Volumen de rellenos	7 258 900 m ³
Máxima descarga del vertedero	95.000 m ³ /s
Futuro Riego por Gravedad	
Argentina Area Neta (1ª Etapa)	6.000 Ha

Caudal máximo a derivar	108 m ³ /s	
Paraguay		
Area Neta	100 000 Ha	
Caudal Máximo a derivar	108 m ³ /s	
Esclusas (Cuenco simple)		
Ancho del cuenco	27.0 m	
Longitud del cuenco	270,0 m	
Salado admisible para mínimo nivel	3,65 m (12')	
Desnivel máximo a salvar Esclusa del embalse principal	24.0 m	
Esclusa del embalse de compensación	8,0 m	
Central		
Salto bruto máximo	24.4 m	
Salto bruto mínimo	17,0 m	
Potencia instalada (1ª Etapa)	2.700 000 kW	
Numero de unidades generadoras (1ª Etapa)	20	
Turbinas Tipo	Kaplan	
Diámetro	9.50 m	
Potencia, para 20,0 m de salto neto	128 MW	
Velocidad	71.4 r.p.m.	
Generadores	(13.2 kV - 3 fases - 50 Hz)	
Potencia activa nominal.	135 MW	
Factor de Potencia	0,9	
Potencia Nominal	150 MVA	
Potencia y Producción de Energía		
Potencia firme	1ª Etapa	2º Etapa
en la Central	2.598 MW	3.657 MW
en los centros de carga	2.424 MW	3.391 MW
Energía media anual en la Central	17.550 GWh	18120 GWh
en los centros de carga	16.542 GWh	17070 GWh
OBSERVACION:		
Las cotas que figuran en esta lista están referidas al nivel medio del mar en Mar del Plata (Argentina)		

Con el compensador Itaití-Itacorá los datos correspondientes son los siguientes:

Volumen normal a cota 58	9 600 hm ³
Area inundada a cota 58	1 852 km ²
Longitud total de la presa	95 km
Altura del terraplén en tierra	± 12 m
Potencia instalable	1 140 MW.
Nº de máquinas y potencia	20 x 47,5 MW.
Potencia firme	600 MW.
Energía media anual	8 100 GWh/año

[FIGURA 1 - Subcuenca del Río Paranaiba](#)

[FIGURA 2 - Subcuenca del Río Grande](#)

[FIGURA 2.1 - Cuenca del Río Sapucaí \(Subcuenca del Río Grande\)](#)

[FIGURA 2.2 - Cuenca del Río Pardo \(Subcuenca del Río Grande\)](#)

[FIGURA 3 - Cuenca del Río Paraná - Diagrama General hasta el Río Iguazú](#)

[FIGURA 3.1 - Cuenca del Río Paraná - Subcuenca del Río Tietê](#)

[FIGURA 3.2 - Cuenca del Río Paraná - Subcuenca del Río Paranapanema](#)

[FIGURA 3.3 - Subcuenca del Río Ivaí \(Cuenca del Río Paraná\)](#)

[FIGURA 3.4 - Subcuenca del Río Piquiri \(Cuenca del Río Paraná\)](#)

[FIGURA 3.5 - Subcuenca del Río Iguaçú](#)

[FIGURA 4 - Cuenca del Río Paraná \(Desde el Río Iguazú hasta la desembocadura en el Río de la Plata\)](#)

[FIGURA 4.1 - Subcuenca del Río Salado](#)

[FIGURA 4.2 - Subcuenca del Río Carcarañá](#)

[PERFIL 1 - Perfil Esquemático de los Aprovechamientos Hidroeléctricos en los Ríos Paraná - Paranaíba y Tietê](#)

[PERFIL 2 - Perfil Esquemático de los Aprovechamientos en el Río Iguaçú-Brasil](#)

2.2.3 Cuenca Río Paraguay

En el río Paraguay se consideraron las centrales hidroeléctricas inventariadas por Eletrobras y el Departamento Nacional de Obras de Saneamiento y en los Proyectos de Desarrollo Integrado da Bacia do Alto Paraguay (EDIBAP) y el Proyecto de Desarrollo del Nordeste del Paraguay (Proyecto Aquidabán) llevados a cabo por la OEA conjuntamente con los Gobiernos de Brasil y Paraguay, respectivamente; los estudios de OEA y el Gobierno de Argentina y Bolivia en la Cuenca Alta del Río Bermejo y de Argentina en la Baja; y el Proyecto Trinacional de Aprovechamiento Múltiple de la Cuenca del Río Pilcomayo entre Argentina, Bolivia y Paraguay.

Cabe indicar que este inventario no es exhaustivo y se sabe que existen algunas otras posibilidades en los afluentes del río Paraguay en territorio brasileño, estudiadas a nivel de identificación por el Gobierno de Mato Grosso do Sul. Asimismo en EDIBAP se identificaron diversas posibilidades, que por diversas razones, como ser área inundada demasiado extensa, inundación de ciudades o complejidad de la solución, no se incluyeron en el inventario por estimarse que se requieren estudios adicionales para hacerlo.

Algunos afluentes en territorio paraguayo tampoco han sido estudiados y se estima que es posible obtener en ellos alguna potencia adicional, aunque de escasa significación frente a las cifras inventariadas.

Tanto en los ríos Pilcomayo como en el Bermejo, se localizan también algunas otras posibilidades, como son la instalación de equipos hidroeléctricos en algunos embalses para riego.

En el río Pilcomayo también existen posibilidades en los ríos San Juan del Oro, Cotagaita y Tumusla, pero se requieren estudios adicionales para incorporarlas al inventario.

El río Paraguay colecta los desagües que convergen a la gran depresión central sudamericana, y presenta a lo largo de su curso muy escasa pendiente por lo que no se localiza ningún aprovechamiento en su curso principal. La potencialidad se encuentra en los afluentes, o sea en su periferia; en Brasil y Paraguay en el escalón que desciende del planalto central brasileño al Pantanal y a la región central del Paraguay; en Bolivia, en la cuenca alta del río Pilcomayo, y en Argentina en la cuenca alta del río Bermejo la que también comparte con Bolivia.

Esta es la menos desarrollada de las tres cuencas en que se ha dividido el estudio. Sólo se encuentran en operación unos 27 MW de potencia instalada, parte en Bolivia y parte en Brasil, aunque están en proyecto avanzado la central de Ida en Bolivia y varias otras en Brasil y Argentina, con un total de unos 1 200 MW de potencia instalable.

En el cuadro N° 2.9 se han listado todos los aprovechamientos con posibilidades de factibilidad física.

Un resumen de las potencias por países y por estado se da en el Cuadro N° 2.10. Sobresale en el cuadro Bolivia donde se encuentra casi el 50% de la potencia total inventariada hasta la fecha en la cuenca, que hace un total de 5 480 MW.

Esa potencia total se reparte entre las tres subcuencas principales que forman el río Paraguay de la siguiente manera:

- a. Río Alto Paraguay, incluyendo los ríos Ypane, Aquidabán y Apa, potencia total igual a 1 465,7 Mw.
Brasil: 1 413,8 MW.
Paraguay: 33,8 MW.
- b. Río Pilcomayo. Aprovechamientos hidroeléctricos localizados totalmente en Bolivia. Potencia total igual a 2 352 MW.
- c. Río Bermejo. Los aprovechamientos hidroeléctricos se encuentran localizados en Argentina y Bolivia:
Argentina: 1 108,4 MW.

Bolivia: 138 MW.

Internacional: 434 MW. - 50% para cada país.

Nota: Se ha individualizado un aprovechamiento internacional Brasil-Paraguay sobre el río Apa de 23 MW, no incluido en las cifras indicadas.

CUADRO N° 2.9 - INVENTARIO HIDROELECTRICO - CUENCA RIO PARAGUAY

CUADRO N° 2.10

RESUMEN CUENCA RIO PARAGUAY - POTENCIA INSTALADA EN MW

PAIS	OPERACION	CONSTRUCCION.	PROYECTO	INVENTARIO	TOTAL
ARGENTINA	7,2		606,5	711,7	1325,4
BOLIVIA	2	-	228,5	2476,5	2707,0
BRASIL	17,7	-		1396,1	1413,8
PARAGUAY		-	-	33,8	33,8
TOTAL	26,9	-	835	4618,1	5480,0

La localización de las obras puede ser fácilmente visualizada en los esquemas correspondientes a la cuenca, a saber:

Figura N° 5 - "Cuenca del Río Paraguay"

Figura N° 5-1 - "Cuenca Río Pilcomayo"

Figura N° 5-2 - "Cuenca Río Bermejo"

En los esquemas no se han indicado algunos afluentes, en los cuales no se han inventariado posibilidades energéticas.

En la Figura N° 10 se ha trazado el perfil del río Pilcomayo donde se puede apreciar el gran desnivel existente entre la primera presa, situada a 2 200 msnm, y la última a 400 msnm. En ese tramo se aprovecha un desnivel de 1800 m en una sucesión de presas ubicadas sobre el río Pilcomayo y su afluente el río Pilaya. No se descarta la posibilidad de que estudios más detallados permitan determinar la posibilidad de obtener alguna potencia adicional en algunos tramos.

El problema mayor que presenta el río Pilcomayo para su aprovechamiento es la lejanía de los centros de consumo y la falta de demanda local para la energía que habría disponible. En el estudio de "Aprovechamiento Múltiple de la Cuenca del Río Pilcomayo" PNUD-OEA-BID se esbozan algunas alternativas de venta de energía a la Argentina y también a Brasil, lo que contribuiría a factibilizar esos aprovechamientos.

Otro aspecto importante en el río Pilcomayo es la fuerte concentración de sedimentos en suspensión y material de arrastre que el río transporta, principalmente durante las crecientes, lo que limita la vida útil de los embalses.

El "Estudio Fluviomorfológico y Sedimentológico y de Priorización de Obras Hidráulicas" propuesto entre Argentina, Bolivia y Paraguay con financiamiento del FONPLATA (Fondo Financiero de la Cuenca del Plata) tiene como uno de sus objetivos evaluar el problema y proponer medidas para su control. Ese estudio se encuentra en fase de negociación.

La cuenca del río Alto Paraguay se caracteriza por la presencia del Pantanal, que es una gran planicie de inundación, que actúa como un gran embalse regulador de las crecientes de verano, provocando un desfase en la onda de creciente de entre 1 y 5 meses de acuerdo con la característica del año. En años muy pobres el desfaseamiento es menor y en los años lluviosos, mayor.

Esta característica del río Paraguay hace que su régimen hidrológico en su parte baja sea complementario del régimen del río Paraná, especialmente en años ricos. Como la construcción de un número relativamente grande de presas podría presumiblemente alterar este régimen y por consiguiente modificarlo aguas abajo, es que se realizó una operación en situación crítica de las presas inventariadas y se utilizó un modelo matemático con el fin de comparar el régimen natural del río con el régimen modificado. Este estudio permitió comprobar que el grado de alteración que la construcción de los embalses tendría sobre el régimen natural del río sería mínimo y en todo caso beneficioso, pues elevaría los valores de los caudales de estiaje lo que beneficiaría a la navegación. Una explicación exhaustiva del fenómeno se encuentra en el "Estudio de Desarrollo Integrado da Bacia do Alto Paraguay", Volumen II "Recursos Naturales" realizado por el Gobierno del Brasil y la OEA, entre 1977 y 1981.

FIGURA 5 - Cuenca del Río Paraguay - Diagrama General

FIGURA 5.1 - Cuenca del Río Paraguay - Subcuenca del Río Pilcomayo

FIGURA 5.2 - Cuenca del Río Paraguay - Subcuenca del Río Bermejo

PERFIL 3 - Perfil Esquemático de los Aprovechamientos Hidroeléctricos en la Cuenca del Río Pilcomayo

2.2.4 Cuenca del Río Uruguay

La cuenca del Río Uruguay presenta un desnivel de aproximadamente 800 metros en menos de dos mil kilómetros habiéndose identificado una serie de aprovechamientos en cadena que solo en el curso principal representan una potencia de 14 700 MW.

Este río presenta un régimen hidrológico de invierno a diferencia del río Paraná que es de verano, por lo que en un sistema interconectado los dos regímenes se complementan en forma estacional. Por esa razón se podrá observar que, en general, los factores de planta de las centrales en esa cuenca son más bajos que en las del río Paraná, pues en esta última el monto total de energía disponible es mayor.

En el Cuadro N° 2.11 se transcribe la lista de las centrales inventariadas en la cuenca. En el caso del Uruguay, el inventario es prácticamente exhaustivo y solo es de prever algunos pequeños aprovechamientos adicionales de importancia menor.

En la Provincia de Misiones, Argentina, existen ya en proceso de desarrollo algunos pequeños aprovechamientos como los de Saltito I, II y III, con potencias inferiores a un megavatio. En el inventario solo se incluyeron algunas mini centrales en operación. Las posibilidades de mini y micro centrales son tan numerosas que su inventario escapa a los objetivos del presente trabajo. Obviamente el monto total de la energía que podrían producir esos aprovechamientos serían solo una fracción muy pequeña de la potencia de la cuenca. Sin embargo constituyen la solución ideal para poblaciones aisladas, donde el tendido de una línea de transmisión sería demasiado costoso.

En el Cuadro N° 2.12 se da un resumen de la potencia por país y estado del aprovechamiento.

El esquema de la cuenca del río Uruguay con la localización de los aprovechamientos hidroeléctricos se puede observar en las figuras N° 6 y N° 6-1; esta última correspondiente al Río Negro.

En el Perfil N° 4 se muestra claramente la cadena de embalses a que se ha hecho referencia. El último de ellos, Salto Grande, constituye el primer aprovechamiento internacional de envergadura ya en funcionamiento, no sólo en la cuenca sino en América Latina.

En el Cuadro N° 2.13 se han indicado las centrales identificadas en el tramo internacional del río.

CUADRO N° 2.12

RESUMEN CUENCA RIO URUGUAY - POTENCIA INSTALADA EN MW

PAIS	OPERACION	CONSTRUCCION	PROYECTO	INVENTARIO	TOTAL
ARGENTINA (1)	945		2 970,5	32	3 947,5
BRASIL (1)	239,5	-		1 507,0	10 746,5
URUGUAY	1 197	300	-	308,9	1 805,9
TOTAL	2 381,5	300	2 970,5	10 847,9	16 499,9

1. Respecto a las centrales internacionales sobre el río Uruguay, Argentina las registra como en proyecto y Brasil como inventario.

[CUADRO N° 2.11 - INVENTARIO HIDROELÉCTRICOS - CUENCA RIO URUGUAY](#)

[FIGURA 6 - Cuenca del Río Uruguay - Diagrama General](#)

FIGURA 6 (CONT.) - Cuenca del Río Uruguay - Diagrama General

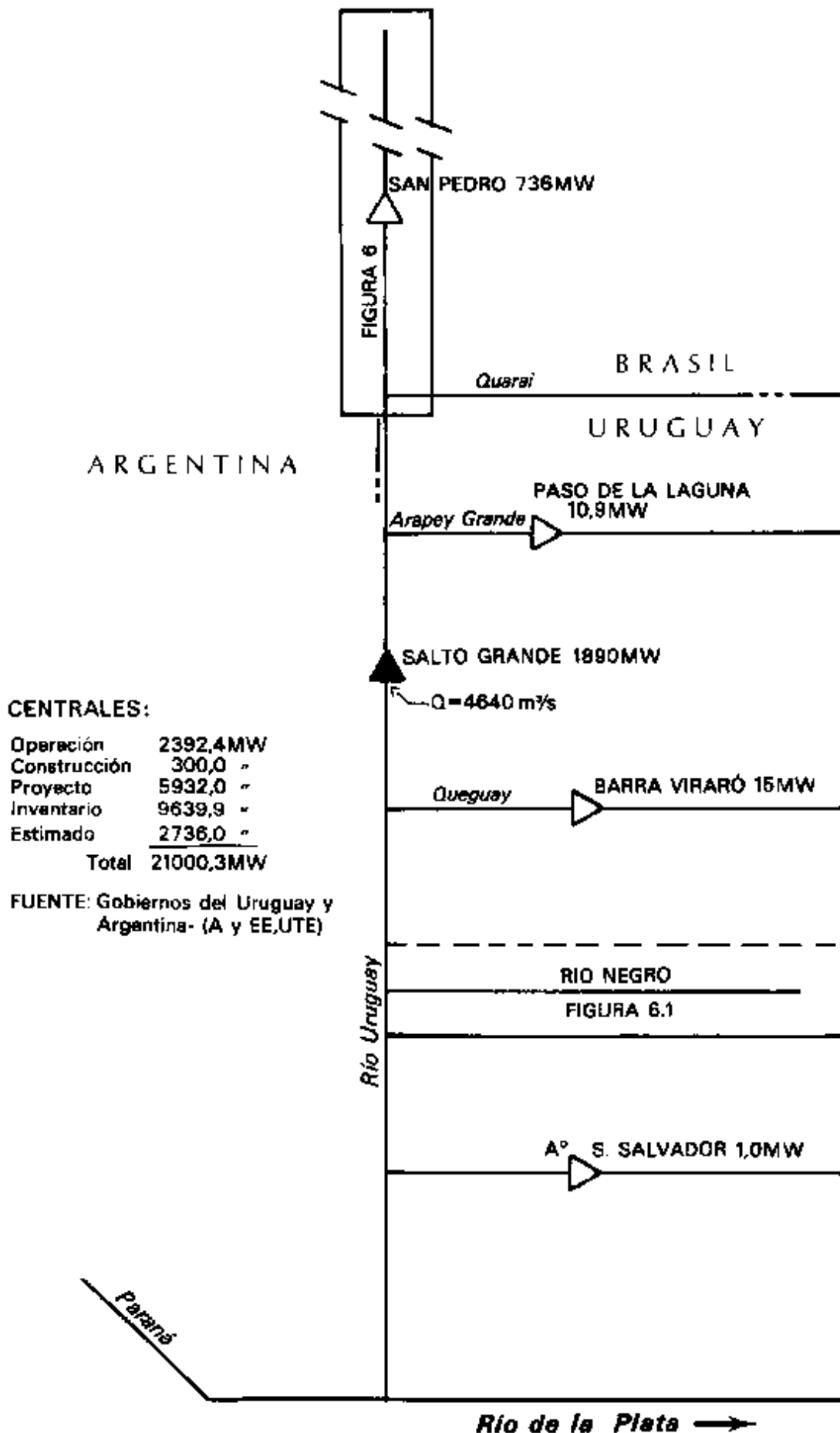


FIGURA 6.1 - Subcuenca del Río Negro (Cuenca del Río Uruguay)

PERFIL 4 - Perfil Esquemático de los Aprovechamientos en el Río Uruguay - Río Pelotas**CUADRO N° 2.13****CUENCA RIO URUGUAY - CENTRALES INTERNACIONALES - MW. (1)**

NOMBRE DE LA CENTRAL	PAIS	POTENCIA INSTALADA	ESTADO
Roncador	AR-BR	3 000	Proyecto
Garabi	AR-BR	2 196	Proyecto
San Pedro	AR-BR	736	Proyecto
Salto Grande	AR-UR	1 890	Operación (70%)
Total Centrales Internacionales		7 822 MW.	

Fuente: Argentina. Plan Nacional de Equipamiento 1979-2000. Septiembre 1979

(1) De acuerdo con la información suministrada por Eletrobras-Brasil la potencia de la central de Roncador sería de 2 700 MW, la de Garabi de 1 824 MW y la de San Pedro de 745 MW. Además las tres presas se encuentran en la categoría de "Inventariadas".

Cabe señalar que la cuenca del río Uruguay es notablemente rica en energía. Si se considera su potencial total de 18 264 MW y su superficie de 360 000 km² se obtiene una potencia unitaria de 50,7 KW instalado por kilómetro cuadrado, o sea una energía del orden de los 220 MWh/km². Esta cantidad de energía es similar a la de Suecia, considerado uno de los países más ricos en hidroelectricidad.

La potencia indicada se podría ver aumentada pues actualmente se encuentra en discusión entre Argentina y Uruguay el estudio de un dique compensador de Salto Grande. Esa obra permitiría operar más eficientemente la central ya construida y aportar energía de base a los dos países.

En el Cuadro N° 2.14 se indican los datos generales de la obra de Salto Grande.

CUADRO N° 2.14**PRESA Y CENTRAL HIDROELECTRICA DE SALTO GRANDE****Datos Generales**

1. EMBALSE	
Area del embalse	783 km ²
Volumen del embalse	5.000 hm ³
Longitud del embalse	100 km
Ancho máximo del embalse	9 km
Salto medio entre niveles del embalse y el río aguas abajo	25,3 m
Caudal medio del Río Uruguay	4.640 m ³ /seg
Caudal máximo registrado en los últimos 70 años	36.000 m ³ /seg (1959)
Caudal mínimo registrado en los últimos 70 años	92 m ³ /seg (1945)
Capacidad total de evacuación de la obra (vertederos y descargadores de fondo)	60.370 m ³ /seg
2. OBRAS CIVILES	
Longitud total	2.486,64 m
Longitud de la parte de hormigón	852 m
Longitud del dique de tierra (margen izquierda)	785,68 m
Longitud del dique de tierra (margen derecha)	848,96 m
Ancho total del vertedero	357,30 m
Cantidad de venos del vertedero	19 m
Ancho escala de paces	11,35 m
Longitud de la Sala de Maquinas (sentido del flujo).	60,50 m
Longitud de los vertederos	48,68 m
Longitud de cada Sala de Maquinas	236 m
Longitud del lecho amortiguador	63,77 m
Altura total de la Sala de Maquinas desde la máxima profundidad excavada hasta el techo	69 m
Volumen de hormigón	1.500.000 m ³

2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

Volumen del movimiento de tierra (presa margen izquierda)	1.800.000 m ³
Volumen del movimiento de tierra (presa margen derecha)	1.800.000 m ³
Volumen de excavación total (estimada)	2.500.000 m ³
Profundidad máxima excavada en el lecho del río	30,50 m
Cota del puente ferroviario internacional	+39,74 m
Altura del puente ferroviario sobre la cota media del embalse	+4 m
Ancho del puente ferroviario	8,30 m

3. OBRAS PARA LA NAVEGACION

El sistema de navegación a construirse consta de un canal y dos esclusas que permiten salvar el salto de agua de 33 m. En cada esclusa se salvar 16,5 m.

Longitud del canal con las 2 esclusas	13,5 km
Longitud total de la esclusa aguas arriba	282 m
Longitud total de la esclusa aguas abajo	253,5 m
Longitud útil de cada esclusa	135 m
Ancho de cada esclusa	24 m
Salto total	33 m
Ancho en el fondo del canal	60 m
Largo del muelle flotante	120 m

4. EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO

Generadores	
Potencia total instalada	1.890 MW
Capacidad media anual de generación	6.640 GWh
Potencia nominal instalada por generador	135.000 kW
Potencia nominal por turbina	187.500 CV
Tensión nominal de las líneas de transmisión	500 kV
Tensión nominal de salida de los generadores	13,8 kV
Cantidad de grupos generadores	14 unidades

Turbina de tipo Kaplan alimentada por medio de una cámara espiral. La entrada de agua a la cámara espiral se hace por tres tomas iguales, asimismo, la salida esta dividida en tres venos, siendo todas las unidades iguales.

2.2.5 Cuenca propia del Río de la Plata

Desde el punto de vista de la potencialidad del aprovechamiento energético la cuenca propia del río de la Plata presenta muy escasas posibilidades, debido a su pequeña pendiente. Sin embargo, se ha identificado un sitio de presa en Uruguay, en el río Santa Lucía Chico, llamado Paso Severino, con 7 MW de potencia. Ese río es afluente del Río Santa Lucía, que desagua en el Río de la Plata, en las cercanías de Montevideo. Es posible que investigaciones más cuidadosas permitan localizar otros pequeños aprovechamientos de importancia secundaria en ese u otros afluentes.

En la Figura N° 7 se da el esquema de esta subcuenca. Esa central fue incluida en el inventario del río Uruguay.

[FIGURA 7 - Cuenca Propia del Río de la Plata](#)

2.2.6 Resumen para toda la Cuenca del Plata

En el Cuadro N° 2.15 se ha preparado el resumen total de los aprovechamientos hidroeléctricos en la Cuenca del Plata, por su estado de desarrollo y por país y por cuenca, hasta 1983.

También se incluye el Cuadro N° 2.16, en el cual se indican "Otras posibilidades identificadas y Energía Remanente en Brasil", preparado en base a información publicada por Eletrobrás.

Con la finalidad de apreciar la importancia de la Cuenca del Plata dentro de los países como fuente actual y futura de energía eléctrica se ha preparado el Cuadro N° 2.17, en el cual se transcriben los inventarios nacionales y su comparación con los inventarios en la Cuenca del Plata. La energía que es posible obtener en la cuenca equivale al 37,3% de la energía hidroeléctrica total sumada de los cinco países. En el caso de

2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

Argentina equivale al 59,7% de la energía hidroeléctrica total del país, en el de Paraguay, es el 100%; en el de Uruguay 96,5%; en Bolivia es el 13,2% y en Brasil el 34,7%.

**CUADRO N° 2.15
INVENTARIO HIDROELECTRICO - RESUMEN CUENCA DEL PLATA**

CUENCA	ESTADO	PAIS					TOTALES
		ARGENTINA	BOLIVIA	BRASIL	PARAGUAY	URUGUAY	
RIO PARANA	OPER	180,7	-	23 424,8	180,0	-	23 785,5
	CONST	2 126,0	-	12 274,2	7 651,3	-	22 051,5
	PROY	4 613,4	-	-	2 273,0	-	6 886,4
	INV	3 643	-	12 986,1	290,0	-	16 919,1
SUBTOTAL	-	10.563,1	-	48 685,1	10 394,3	-	69 642,5
RIO PARAGUAY	OPER	7,2	2	17,7	-	-	26,9
	CONS	-	-	-	-	-	-
	PROY	606,5	228,5	-	-	-	835,0
	INV	711,7	2 476,5	1 396,1	33,8	-	4 618,1
SUBTOTAL	-	1 325,4	2 707,0	1 413,8	33,8	-	5 480,0
RIO URUGUAY	OPER	945	-	239,5	-	1.197	2 381,5
	CONS	-	-	-	-	300	300,0
	PROY	2 970,5	-	-	-	-	2 970,5
	INV	32	-	10 507,0	-	308,9	10 847,9
SUBTOTAL	-	3 947,5	-	10 746,5	-	1.805,9	16 499,9
TOTALES	OPER	1 132,9	2	23 682,0	180	1.197	26 193,9
	CONS.	2 126,0	-	12 274,2	7 651,3	300	22 351,5
	PROY	8 190,4	228,5	-	2 273,0	-	10 691,9
	INV.	4 386,7	2 476,5	24 889,2	323,8	308,9	32 385,1
TOTAL GENERAL	-	15 836,0	2 707,0	60 845,4	10 428,1	1.805,9	91 622,4
PARANA-PARAGUAY-URUGUAY ESTIMADO	-	1 200	-	13 122,8	-	-	14 322,8
GRAN TOTAL	-	17 036,0	2 707,0	73 968,2	10 428,1	1.805,9	105 945,2

Nota: Las centrales internacionales entre Brasil y Argentina figuran como inventariadas en Brasil (50%) y como proyectadas en Argentina (50%).

**CUADRO N° 2.16
BRASIL. Potencial Estimado, Individualizado y Remanente - CUENCA RIO PARANA**

SUBCUENCA	ENERGIA FIRME MW			POTENCIA INSTALABLE MW F.P. = 0.5
	INDIVIDUALIZADO	REMANENTE	TOTAL	
Paranaíba	626	765	1 391	2 782
Grande	734	70	804	1 608
Sao José Dourados	6	1	7	14
Tieté	141	30	171	242
Sucuriú	24	19	43	86
Aguapei	36	3	39	78
Verde	32	9	41	82
Peixe	25	1	26	52
Pardo	29	14	43	86
Paranapanema	247	451	698	1 396
Ivai	301	133	434	868
Piquirí	274	56	330	660
Arr. Guaçu	11	-	11	22

2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

São Francisco	21		21	42
Ocoi	1		1	2
Iguazú	361	187	548	1 096
Paraguay	25		25	50
Iguazú (Int.)		600	600	1 200
São Fco. Falso B	6	-	6	12
TOTAL	2 900	2 339	5 239	10 478
Pelotas	95		95	190
La va todo	7		7	14
Canoas	45		45	90
Inhandava	47		47	94
Apuae	25		25	50
Peixe	361		361	722
Irani	186		186	372
Passo Fundo	14		14	28
Chapecó	22		22	44
Varzea	62		62	124
Antas	65		65	130
Guarita	54		54	108
Turvo		34	34	68
Burica		32	32	64
Sta. Rosa		17	17	34
Comandai		13	13	26
Ijuí 129		129	258	
Piratinim		34	34	68
Icamacué		19	19	38
Ibicuí	86		86	172
TOTAL	1 198	149	1 347	2 694
TOTAL CUENCA DEL PLATA BRASIL	4 098	2 488	6 586	13 172

FUENTE: ELETROBRAS, Brasil

En el Iguazú Internacional corresponderían otros 600 MW firme a Argentina.

CUADRO N° 2.17

ENERGIA HIDROELECTRICA - CUENCA DEL PLATA VS INVENTARIOS NACIONALES (*)

PAIS	INVENTARIO NACIONAL		INVENTARIO CUENCA DEL PLATA		EN OPER Y CONSTR.		INV. CUENCA/ TOTAL PAIS Col. 4/Col.2	OPER Y CONST./ INV. CUENCA Col.6/Col.4
	MW 1	GWh 2	MW 3	GWh 4	MW 5	GWh 6		
ARGENTINA(1)	33 000	136 000	17 036,0	81 496	3 258,9	15 700	59,9	19,3
BOLIVIA(2)	18 000	90 000	2 707	11 857	2	9	13,2	0,0
BRASIL(3)	213 000	932 900	73 968,2	323 981	35 956,2	157 488	34,7	48,6
PARAGUAY(4)	10 428,1	50 240	10 428,1	50 240	7 831,3	37 733	100	75,1
URUGUAY(5)	1 872	6 560	1 805,9	6 328	1 497	5 901	96,5	93,3
SUMA	292 380	1 220 906	105 945,2	478 845	49 568,5	221 769	36,8	44,3

(1) Plan Nacional de Equipamiento. Septiembre 1979. Secretaría de Estado de Energía y Comunicación, Secretaría de Energía.

(2) Naciones Unidas - ENDE. Hidropotencial de Bolivia.

(3) Potencial hidroeléctrico de Brasil, 1980.

2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

(4) Elaboración propia.

(5) Elaboración propia - Proyecto de Apoyo a SEPLACODI.

* El factor de potencia utilizado es de aproximadamente 50%.

Actualmente se encuentra en explotación y construcción el 44,6% de la potencia total identificada en la cuenca o sea 48 545 MW sobre un total de 106 970 MW.

A los efectos de visualizar el desarrollo hidroeléctrico actual y en el futuro inmediato en cada una de las cuencas y en cada país, se ha preparado el Cuadro N° 2.18.

En este cuadro se usó como valor de comparación la potencia total de cada una de las cuencas, pero descontadas las centrales identificadas y la energía remanente en Brasil y Argentina (Cuadro N° 2.16), las que eventualmente serán desarrolladas en un plazo mayor.

De acuerdo con esto el potencial ya desarrollado ó en construcción en toda la cuenca llega al 53,0% del total. En países como Uruguay ese valor se eleva al 82,9% y en Paraguay al 74,8%.

Sin lugar a dudas merece un párrafo especial el esfuerzo que los cinco países de la cuenca están haciendo para su integración energética a través de la construcción y estudio de centrales compartidas. En este sentido la Central de Salto Grande, construida por Argentina y Uruguay, marca un hito en la colaboración entre los pueblos, encontrándose ya en operación más de un 50% de la capacidad instalada. Ese esfuerzo de los países está también ejemplificado en la obra de Itaipú, en construcción avanzada entre Brasil y Paraguay, y con previsión de comienzo de operación del primer grupo generador en el año 1984; Yaciretá-Apipé ya en construcción y Corpus en proyecto entre Argentina y Paraguay y también las obras sobre el Río Bermejo entre Argentina y Bolivia. Además Argentina y Brasil tienen en estudio tres centrales binacionales sobre el Río Uruguay con una potencia total estimada en 5 932 MW.

Para apreciar la importancia de los aprovechamientos internacionales que suman una potencia total de 26 998,7 MW, se ha preparado el Cuadro N° 2.19 donde se indica la ubicación de las centrales, la potencia y estado de desarrollo y los países involucrados. Ese valor representa el 30,7% de la potencia en operación, construcción e inventario.

CUADRO N° 2.18

RELACION ENTRE LAS CENTRALES EN OPERACION Y CONSTRUCCION VS. EL TOTAL INVENTARIADO EXCEPTO LA POTENCIA REMANENTE Y ESTIMADA

Potencia Instalada en MW

PAIS	RIO PARANA			RIO PARAGUAY			RIO URUGUAY			CUENCA DEL PLATA		
	Inventariado	Operación y Const.	%	Inventariado	Operación y Const.	%	Inventariado	Operación y Const.	%	Inventariado	Operación y Const.	%
ARGENTINA	10 563,1	2 306,7	21,8	1 325,4	7,2	0,5	3 947,5	945	24,0	15 836,0	2 258,9	20,6
BOLIVIA	-	-	-	2 707	2	0,1	-	-	-	2 707	2	0,1
BRASIL	48 685,1	35 699,0	73,3	1 413,8	17,7	1,3	10 746,5	239,5	2,2	60 845,4	35 956,2	59,1
PARAGUAY	10 394,3	7 831,3	75,1	33,8	-	0	-	-	-	10 428,1	7 831,3	74,8
URUGUAY	-	-	-	-	-	-	1 805,9	1 497	-	1 805,9	1 497	82,9
TOTAL CUENCA	69 642,5	45 837,0	65,8	5 480,0	26,9	0,5	16 499,9	2 681,5	16,3	91 622,4	48 545,4	53,0

CUADRO N° 2.19

CUENCA DEL PLATA - Aprovechamientos Hidroeléctricos Internacionales-MW

Cuenca	Nombre	Países	Estado	Potencia Inventariada
Paraná	Itaipú	BRA-PAR	Construcción	12 602,7
Paraná	Corpus	ARG-PAR	Estudio	3 046,0
Paraná	Yaciretá	ARG-PAR	Construcción	2 700,0
Paraná	Compensador	ARG-PAR	Estudio	1 140,0
			TOTAL	19 488,7
Paraguay-Apa	Cachoeira	BRA-PAR	Inventario	23,0
Paraguay-Bermejo	Las Pavas	ARG-BOL	Proyecto	147,0
Paraguay-Bermejo	Arrasayal	ARG-BOL	Proyecto	166,0
Paraguay-Bermejo	Astilleros	ARG-BOL	Inventario	121,0
			TOTAL	457,0

2.2 Potencial hidroeléctrico de la cuenca del plata

Uruguay	Roncador (1)	ARG-BRA	Proyecto	3 000,0
Uruguay	Garabí (1)	ARG-BRA	Proyecto	2 197,0
Uruguay	San Pedro(1)	ARG-BRA	Proyecto	745,0
Uruguay	Salto Grande	ARG-URU	Operación	1 890,0
			TOTAL	7 832,0
TOTAL CUENCA DEL PLATA				27 777,7

(1) Ver nota Cuadro N° 2.13.

2.2.7 Posibles impactos ambientales

Otro aspecto a considerar y que surge de la importancia de los desarrollos hidroeléctricos en la cuenca es el impacto que ese gran número de embalses conectados entre sí puede tener sobre el régimen general del río y sobre el medio ambiente. Algunos aspectos que interesa estudiar son el efecto sobre la fauna de ese gran volumen de agua prácticamente quieta, el problema de los sedimentos sobre la vida de los embalses, el efecto de la evaporación sobre el régimen del río y sobre los microclimas locales, etc.

A los efectos de comparar las condiciones globales medias de los aprovechamientos en operación y construcción y las condiciones que surgirían si se desarrollara todo el potencial de la cuenca se ha preparado el Cuadro N° 2.20 donde se han calculado algunos índices para comparar la situación en cada una de las tres cuencas. En el mismo se ha indicado el volumen total de agua almacenada en los embalses, el área inundada y la potencia instalada e instalable. Cabe indicar que, como no se contó con la información de volumen y área de todos los aprovechamientos, se hicieron estimaciones basadas en índices globales por cuenca.

Otra información que surge de ese cuadro es el caudal que representa la suma de los volúmenes almacenables en los embalses. En el Cuadro N° 2.20 se ha indicado esa información para los aprovechamientos en operación y construcción, o sea los que tienen un impacto inmediato y para el total de los inventariados en la cuenca. Es notable el grado de regulación que tendrá la cuenca del río Paraná cuando se completen las obras en construcción, pues los 307 000 hm³ de volumen de almacenamiento representan un caudal de 9 700 m³/s/año o sea casi el 80% del caudal medio del río Paraná en Yaciretá.

CUADRO N° 2.20

INDICES GLOBALES DE LOS APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS

CUENCA	POTENCIA	VOLUMEN ALMACENADO*		AREA INUNDADA *	
	MW	hm ³	hm ³ /MW	ha	ha/MW
PARANA					
1. Operación	23 785,5	206 934	8,2	1 101 268	46,3
2. Construc.	22 051,5	103 642	4,7	685 000	31,1
1+2	45 837,	307 108	6,7	1 778 476	38,8
TOTAL CUENCA	69 642,5	515 354	7,4	3 565 696	51,2
URUGUAY					
1. Operación	2 381,5	16 194	6,8	205 285	86,2
2. Construc.	300	2 854	9,5	31 798	106,0
1+2	2 970,5	21 090	7,1	262 592	88,4
TOTAL CUENCA	16 499,9	118 799	7,2	1 501 490	91
PARAGUAY					
1. Operación	26,9	-		-	
2. Construc.	-	-		-	
1 +2	26,9				
TOTAL CUENCA	5 480,0	68 100	12,4	226 872	41,4
CUENCA DEL PLATA					
1. Operación	26 193,9	222 648	8,5	1 312 314	50,1
2. Construc.	22 351,5	107 287	4,8	719 718	32,2
1+2	48 545,4	330 108	6,8	2 024 343	41,7
GRAN TOTAL (1)	91 622,4	613 870	6,5	3 820 654	41,7

* Los volúmenes almacenados y superficies inundadas totales fueron calculados en base a índices.

(1) Incluye los aprovechamientos inventariados. Para estimar el volumen y área inundada del Gran Total se multiplica por el índice correspondiente a operación más construcción para toda la Cuenca.

CUADRO N° 2.21 VOLUMEN ALMACENADO EN LOS EMBALSES EN

m³/s/año

RIO

	EMBALSES EN	PARANA (1)	URUGUAY (2)	PARAGUAY (3)	TOTAL C. del Plata
1.	Operación	6 562	514	-	7 076
2.	Construcción	3 286	90	-	3 376
3.	Suma (1+2)	9 738	669	-	10 407
4.	Total Cuenca (4)	16 341	3 767	2 155	22 263

(1) Caudal medio en Rosario, Argentina 15 900 m³/s

(2) Caudal medio en Concordia, 4 640 m³/s, más el Río Negro de 725 m³/s hace un total de 5 365 m³/s

(3) Caudal medio en Porto Murtinho 1 550 m³/s más Qm Ríos Bermejo y Pilcomayo (690 m³/s), 2 240 m³/s.

(4) Correspondiente al total de la Cuenca, o sea a las Centrales en operación, construcción, proyecto e inventario.

En el caso que se desarrollaran todos los aprovechamientos incluidos en el inventario el caudal anual equivalente al volumen almacenado sería de 16 341 m³/s, o sea el 100% del caudal del río Paraná a la altura de Rosario-Argentina. En el caso del río Uruguay si se desarrollaran todos los aprovechamientos el caudal anual equivalente sería de 3 767 m³/s, o sea el 80% del caudal medio en Concordia-Argentina-Uruguay.

Para el río Paraguay la situación es más compleja pues en realidad se deben considerar tres subcuencas prácticamente independientes, la cuenca del Alto Paraguay, la del Pilcomayo y la del Bermejo.

Para el Alto Paraguay el volumen de los embalses (33 450 hm³) representan un caudal de 1 060 m³/s, o sea el 68% del caudal en Porto Murtinho; para el Bermejo, con 20 600 hm³, el caudal es de 632 m³/s o sea el caudal anual (490 m³/s) por el período de más de 15 meses; para el Pilcomayo, con 15 830 hm³, dos veces y media el módulo de 200 m³/s.

La magnitud de las cifras apuntadas señala la necesidad de efectuar estudios globales para poder cuantificar y prevenir el impacto de esta regulación sobre el medio ambiente. En el caso específico del río Pilcomayo se encuentra en proceso de negociación un estudio fluviomorfológico y sedimento lógico con la finalidad de cuantificar y prevenir los efectos de la sedimentación y arbitrar las medidas necesarias para su control.





3.1 Introducción

En todos los países de la cuenca existe la política de reemplazar la energía térmica, por energía de fuentes renovables, especialmente hidráulica. La intensidad con que se aplica esa política está condicionada a la disponibilidad de energía hidráulica a costo competitivo y también a la existencia en el territorio nacional de fuentes de hidrocarburos.

Las centrales térmicas a petróleo están sufriendo un proceso de transformación para quemar carbón, como en Brasil o gas como en Bolivia y Argentina. Por esa razón, las nuevas ampliaciones térmicas se hacen casi exclusivamente en base a carbón y gas, y muy excepcionalmente a petróleo.

Las centrales diesel de menores dimensiones, tienden a ser reemplazadas a medida que se extienden las interconexiones, pero se mantienen en poblaciones aisladas, a pesar del alto costo de generación en la que además del costo del combustible se le debe sumar el costo de su transporte.

Por esa razón, se están implementando políticas con el objeto de instalar pequeños sistemas aislados no interconectados, utilizando mini o micro centrales hidráulicas y, según las circunstancias, centrales de medianas dimensiones.

Sin embargo, la construcción de centrales hidráulicas requiere un tiempo relativamente largo para su concreción, por la necesidad de contar con estudios de base bastante elaborados. Por esa razón, en las proyecciones de oferta de energía, se observa que, si bien la proporción de hidroelectricidad aumenta considerablemente, los valores absolutos de la energía térmica también aumentan o se mantienen estacionarios. Esto se debe a que es necesario mantener un cierto porcentaje de equipamiento térmico para operar en forma más eficiente las instalaciones hidráulicas o por lo menos para servir como reserva en caso de sequías generalizadas o fallas que se pudieran presentar en el sistema.

En el mapa de energía se han incluido las principales centrales ubicadas dentro de la cuenca o muy cerca del límite, incluyéndose sólo las de más de 4 MW con algunas excepciones.

Los datos más importantes que se consignan son, además de su ubicación, la potencia, el número de máquinas y el tipo de central y combustible que utiliza. Así se han diferenciado las centrales térmicas a petróleo, carbón, gas y diesel. Las centrales nucleares se diferencian por el tipo de sistema utilizado que es a uranio natural en Argentina y uranio enriquecido en Brasil.

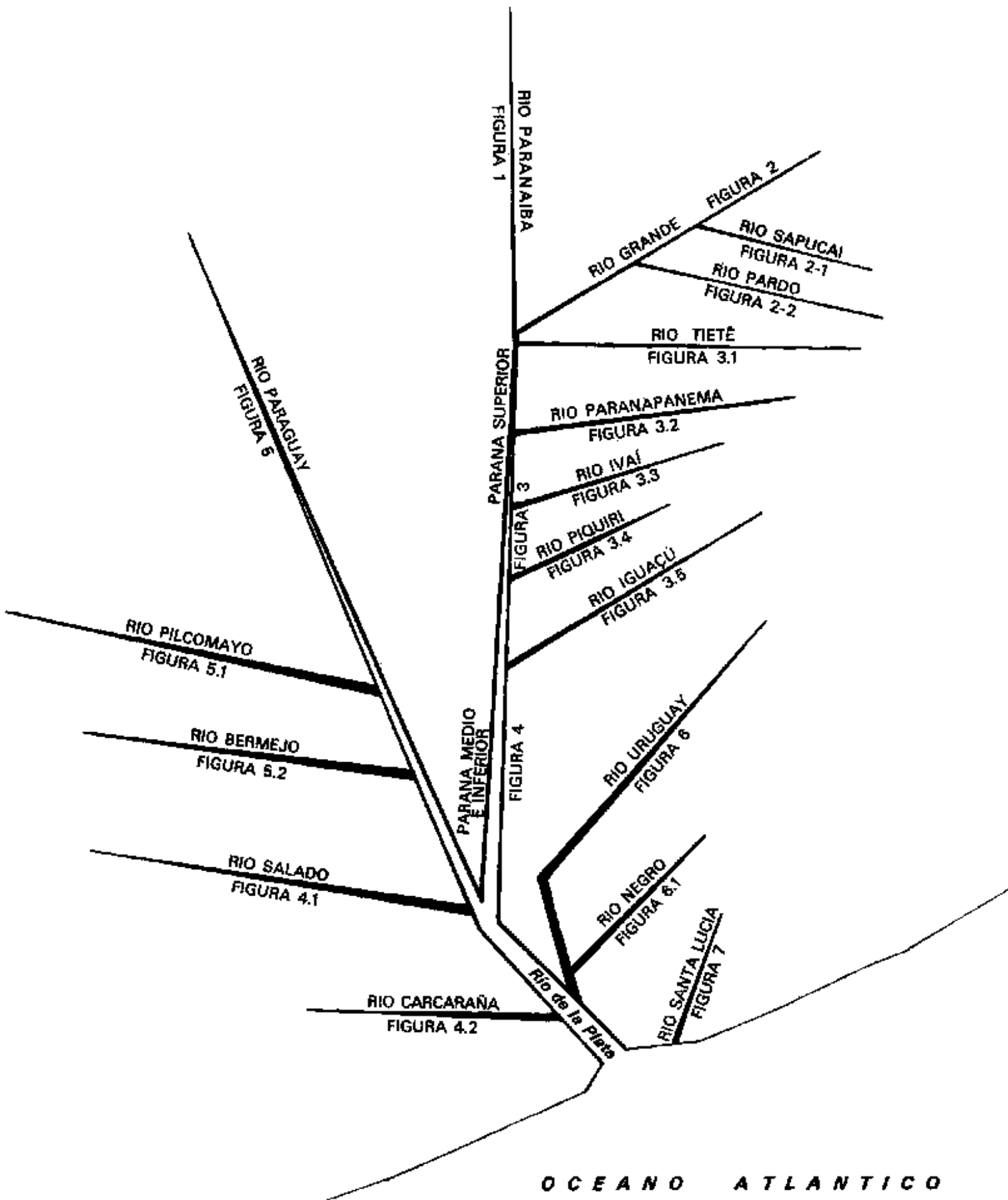
En el Cuadro N° 3.1 se transcribe un resumen de la potencia térmica instalada en construcción y programada hasta el año 1990.

Es interesante observar que las instalaciones en construcción o programadas son predominantemente de origen nuclear en Brasil y Argentina. En Uruguay recién se optaría por instalaciones térmicas luego de agotada su participación en Salto Grande y el resto de obras hidráulicas nacionales.

En Paraguay, el parque térmico existente es suficiente como potencia de reserva y en Bolivia, la

programación de centrales térmicas es de poca magnitud.





N°	PAIS	Nombre de la Central	Subcuenca	Río	Area de Aporte Km ²	Caudal Medio m ³ /s	Caudal Turbinable m ³ /s	Altura de la presa o caída m	Volúmen del Reservatorio 10 ⁶ m ³	Area Inundada na	Potencia instalada MW			Potencia Firme o Pot. media MW	Factor de Planta %	N° de Unidades	Año de Entrada en servicio
											Operación	Construcción	Proyecto				
1	BR	Bocaína	Paranaíba	Paranaíba	-			76					220 (1)	108			
2	BR	Davinópolis	Paranaíba	Paranaíba	-			14					40 (1)	18			
3	BR	Paulistas	Paranaíba	São Marcos	8.590	109		55					125	34			
4	BR	Anta Gorda	Paranaíba	São Marcos	8.590	109		48					90	42	46		
5	BR	Emborcação	Paranaíba	Paranaíba	29.300	431	828	137	17.588	47.300	1 001,0		411	43	4	1982-1983	
6	BR	Piçarrão	Paranaíba	Jordao				50						0,3			
7	BR	Perdizes	Paranaíba	Araguari				36				21,5	10				
8	BR	Pai Joaquim (I)	Paranaíba	Araguari	3.620	85		39				29 (ahoga usina 9)	13				
9	BR	Pai Joaquim (O)	Paranaíba	Araguari	3.620	85	28,5	33	1	50	6,7			2,7		5	1938-1960
10	BR	Nova Ponte	Paranaíba	Araguari	15.500	316	448	104	8.000	38.270			504 (1)	214		2	1986
11	BR	Miranda	Paranaíba	Araguari	17.900	365	-	81					422	123	-	-	-
12	BR	Capim Branco	Paranaíba	Araguari	18.800	379	585	99	4.400	13.000			624 (1)	218		3	1989
13	BR	Martins	Paranaíba	Uberabinha	-	-	18	54	1	20	7,7			3,1		4	1946-1956
14	BR	Paranoá	Paranaíba	Corumbá-São Bartolomeu	-	-	30,3	105	560	4.300	23,5			10,8		3	1962
15	BR	Corumbá I	Paranaíba	Corumbá	26.200	388	63	100				500		244	41	-	-
17	BR	Itumbiara	Paranaíba	Paranaíba	95.000	1.580	3.132	85,1	17.030	74.453	2 100		915	40	6	1980-1981	
18	BR	Cachoeira Dourada	Paranaíba	Paranaíba	98.000	1.580	1.600	29,5	460	6.997	416		342	52	8	1959-1985	
19	BR	Rochedo	Paranaíba	Meia Ponte	-	-	26	18	-	-		90	1,6	37	1	1956	
20	BR	Prata Poções	Paranaíba	Tijucu				9					0,2				
21	BR	Salto de Morais	Paranaíba	Tijucu				11					2,4				
22	BR	São Simão	Paranaíba	Paranaíba	171.000	2.240	4.200	72	12.540	72.225	1 613,1		1 075,4	1 189,0	41	10	1979-1999
23	BR	Garambeu	Grande	Grande	1.162			75					22	9			
24	BR	Aiuruoca	Grande	Aiuruoca	570			125,5					18,5	8			
25	BR	Camargos	Grande	Grande	6.280	133	236	27	792	7.600	45		17	38	2	1914-1927	
26	BR	Itutinga	Grande	Grande	6.280	131	233	31	11	164	48,6		25	47	4	1955-1960	
27	BR	São Miguel	Grande	Grande	-			47					60,5	26			
28	BR	Luminarias	Grande	Capivarí-Ingai	1.008			64					11,5	5			
29	BR	Capivarí (Eliminada)			-												
30	BR	Itumirim	Grande	Capivarí	-			40					12	5			
31	BR	Inferno	Grande	Das Mortes	-	-	-	43	-	-			42,5	18			
32	BR	Punil	Grande	Grande	16.000	-	340	36	343	3.800			164 (1)	81		2	1990
33	BR	Anil	Grande	Jacaré	1.410	26	7,4	34	1	150	2,1		6,6	4		2	1964-1982
34	BR	L. V. Luis Díaz	Grande	Sapucaí-Lourenço V.			11,4	28			2,4			0,6		3	1914-1927
35	BR	Sapucaí	Grande	Sapucaí				34					57	25			
36	BR	Penedo	Grande	Sapucaí-Verde I				21,5					14,6	6			
37	BR	Boa Vista	Grande	Sapucaí-Verde I	9.360	199	35,5	35,5					24	10			
38	BR	Osw.Coosta-Pogo Fundo	Grande	Sapucaí-Machado	-	-	4,2	330,1					16,4	9			
39	BR	Furnas	Grande	Grande	53.100	911	1.152,4	99,7	20.858	145.933	1 216		522	41	8	1950-	
40	BR	Masc.deMorais(Peixoto)	Grande	Grande	60.700	1.010	1.190,8	40,3	4.040	25.623	477,1		256	53	10	1963-1974	
41	BR	Estreito	Grande	Grande	61.000	1.030	1.839	68	1.400	4.558	1 048,8		437	40	6	1956-1969	
42	BR	Jaguara	Grande	Grande	62.719	1.040	1.327,5	46	450	3.600	425,6	212,8	314	69	6	1969-1972	
43	BR	Igarapava	Grande	Grande	64.760	1.080	1.320	17,8	480	5.200			121	6	4	1971-1983	
44	BR	Volta Grande	Grande	Grande	68.800	1.130	1.290	27,5	2.300	22.170	380		205	34	4	1983	
45	BR	Esmeril	Grande	Sapucaí-Paulis-Esmeril			4,1	59	0	0	1,8			0,7		3	1974-1975
46	BR	Dourados	Grande	Sap. Paulista II	3.000		31,4	32,5	0	0	6,4			2,6		1	1912-1924
47	BR	São Joaquim	Grande	Sap. Paulista II	4.000		46,9	33	0	0	5,5			2,2		4	1926
48	BR	Porto Colombia	Grande	Grande	78.400	1.260	1.868	20,4	1.460	9.280	319,1		189	57	4	1911-1921	
49	BR	Bandeira	Grande	Pardo				64					18	8		4	1973
50	BR	Carmo	Grande	Pardo				39					11,3	5			

* Discontinuada la numeración por eliminación de una presa.

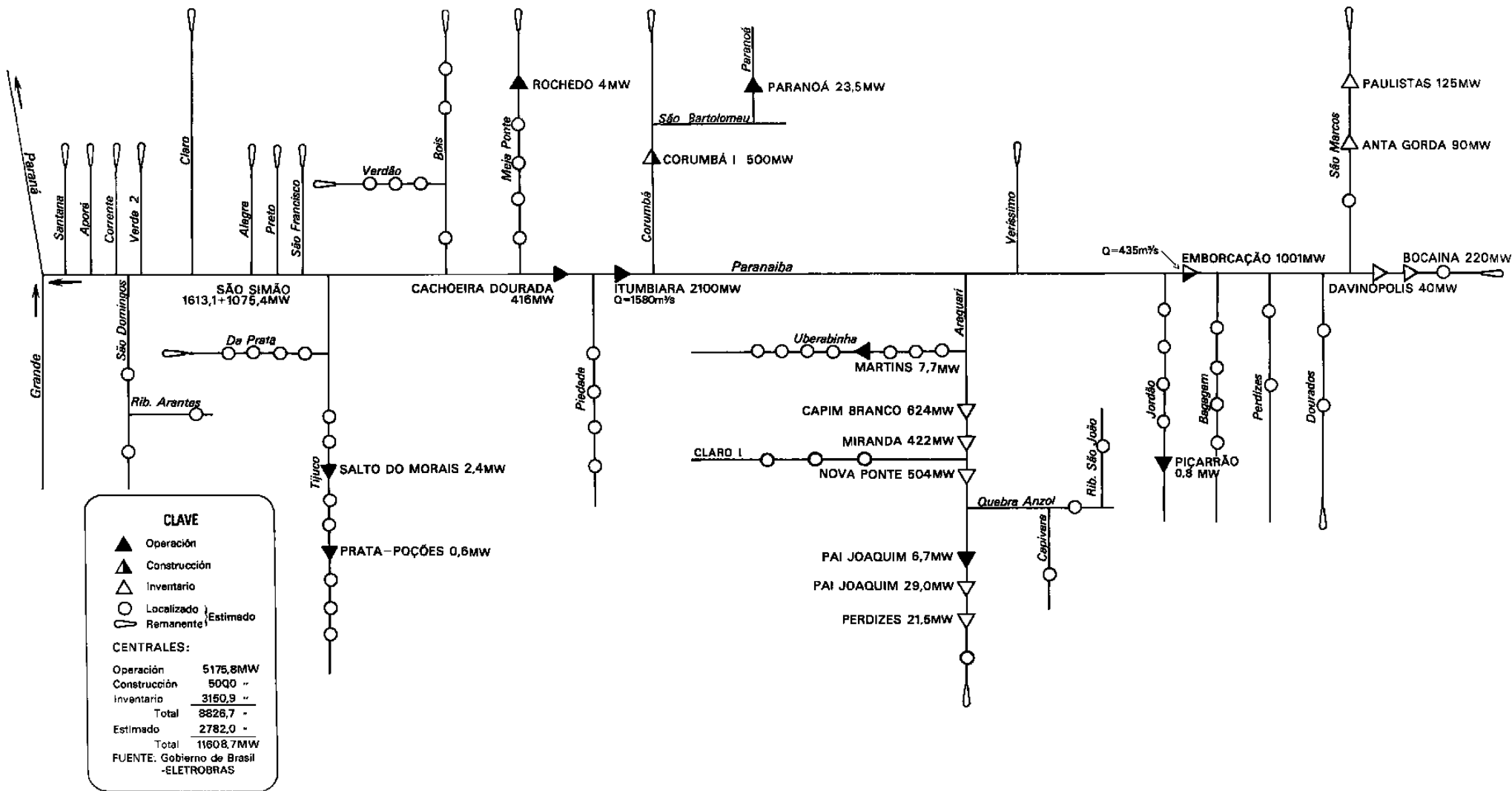
N°	PAIS	la Central	Nombre de Subcuenca	Río	Area de Aporte Km ²	Caudal Medio m ³ /s	Caudal Turbinable m ³ /s	Altura de la presa o caída m	Volumen del Reservatorio hm ³	Area Inundada ha	Potencia Instalada MW			Potencia Firme o Pot. media MW	Factor de Planta %	N° de Unidades	Año de Entrada en servicio
											Operación	Construcción	Proyecto				
51	BR	Cascata	Grande	Pardo-Lambarí	477			324					30	13			
52	BR	Antas	Grande	Pardo-Lambarí			6,6	82						1,5			1910-1958
53	BR	Graminha (Caconde)	Grande	Pardo	2.300	51	78	105	555	3.736		80,4		25		2	1952
54	BR	Carrapatos	Grande	Pardo				26					18	8			
55	BR	São Jose	Grande	Pardo				46					36,7	16			
56	BR	Rio do Peixe	Grande	Pardo-Peixe 3			34	118	5			3,1		1,2		3	1928-1948
57	BR	Santa Alice	Grande	Pardo-Fartura								0,6		0,2			
58	BR	Euclides da Cunha	Grande	Pardo	4.050	86	120	91	14	114		108,8		45		4	1960-1977
59	BR	A.S.de Oliveira-Limoeiro	Grande	Pardo	4.050	86	123,6	27	27	268				13		2	1958-1979
60	BR	São Sebastião	Grande	Pardo-Canoas				36						0,2			
61	BR	Itaipava	Grande	Pardo				25					28	12			
62	BR	Capão Preto	Grande	Mogi Guaçu-Quilombo II	3.000		9,4	73	26	280		5,2		2,1		3	1912-1950
63	BR	São Bartolomeu	Grande	Pardo				16,5					56,4	24			
64	BR	Marimbondo	Grande	Grande	118.600	1.710	2.552	63	6.150	36.018	1.444			633	42	8	1975-1977
65	BR	Água Vermelha	Grande	Grande	139.900	1.930	2.784	55,3	11.000	50.000	1.380			671	41	6	1978-1979
66	BR	Ilha Solteira	Paraná	Paraná	375.460	4.960	7.780	48	21.166	106.008	3.230			1.531		20	1973-1978
67	BR	Cubatao I	Tietê	Tietê	5.000		120	719	1.229	12.700		396		363	44	11	1940-1950
68	BR	Cubatao II	Tietê	Tietê	5.000		76,2	684				442				6	1956-1961
69	BR	Porto Góis	Tietê	Tietê	2.000		56	24	1	25		10,5		4,2		2	1928
70	BR	Itupararanga	Tietê	Sorocaba	880	11		206,4		4.589		55,5				4	1914
71	BR	Salto Grande	Tietê	Piracicaba-Atibaia	2.000		14	24				2		0,8		2	1912-1917
72	BR	Americana	Tietê	Piracicaba-Atibaia	2.000		118,2	33	106	1.320		30		12		3	1949-1953
73	BR	Jaguari	Tietê	Piracicaba-Jaguari			49,8	52,5	1.236	6.999		27,6		4,7		2	1972-1973
74	BR	Piracicaba	Tietê	Piracicaba				36					27,6	8			
75	BR	Barra Bonita	Tietê	Tietê	27.080	298	592	24	3.160	32.479		140		37	23	4	1963-1964
76	BR	Alvaro de S.Lima(Bariri)	Tietê	Tietê	30.580	329	600	23,5	554	5.456		143,1		47	29	3	1966-1969
77	BR	Lobo	Tietê	Jacaré-Lobo-Guaçu				56				2		0,8			
78	BR	Santana	Tietê	Jacaré-Guaçu	2.000		12	47	4	60		4,3		1,7		2	1951
79	BR	Chibarro	Tietê	Jacaré Guaçu-Chibarro			41,5	73	0	0		2,3		0,9		2	1912-1923
80	BR	Gavião Peixoto	Tietê	Jacaré Guaçu	2.000		31,2	17	0	0		4,1		1,6		4	1913-1926
81	BR	Ibitinga	Tietê	Tietê	38.800	402	594	20	985	122.213		131,5		50		3	1969
82	BR	Reinaldo Gonçalves	Tietê	Dos Porcos			80	9	1	0		1		0,4		2	1924
83	BR	Promissão	Tietê	Tietê	50.980	509	1.140	26	7.400	58.539		264		79			
84	BR	Avanhandava	Tietê	Tietê	53.680	524	196,8	21	3	450		30		24		3	1946-1947
85	BR	Miguel Stefano	Tietê	Tietê			94	21	0	0		12,8		51		3	1942-1959
86	BR	Nova Avanhandava	Tietê	Tietê			400	30	3.100	22.700		300		109		3	1982-1983
87	BR	Alto Sucuriú	Paraná	Sucuriú				80					81,8	39			
88	BR	Porto das Pedras	Paraná	Sucuriú				20					21,8	10			
89	BR	Inocência	Paraná	Sucuriú				40					112	53			
90	BR	Porto Galeano	Paraná	Sucuriú	17.900	191		30					86,7	41			
91	BR	Jupia	Paraná	Paraná	470.000	5.920	5.600	21			411,2			827			
92	BR	São Domingos	Paraná	Verde				30					31	15			
93	BR	Água Clara	Paraná	Verde	15.750	99		20					30,4	14			
94	BR	Quatiara	Paraná	Peixe			25,0	17				2,6		1		2	1941-1947
95	BR	A. Chateaubriand S.Mimoso	Paraná	Pardo	11.000		148,5	15	23	172.5		49		10,8		12	1912-1955
96	BR	Piracanjuba	Paraná	Pardo			27	27					37,8	18			
97	BR	Inhandui	Paraná	Pardo-Inhandui			30	30					33,5	16			
98	BR	Indaiá	Paraná	Pardo			17	17					59,5	28			
99	BR	Porto Primavera	Paraná	Paraná	574.000			20	30.000	316.000			1.800	891			1985
100	BR	Lavrinha	Parapanema	Turvo				56						0,1			
s/n	BR	Três Irmãos	Tietê	Tietê				48						159,0			

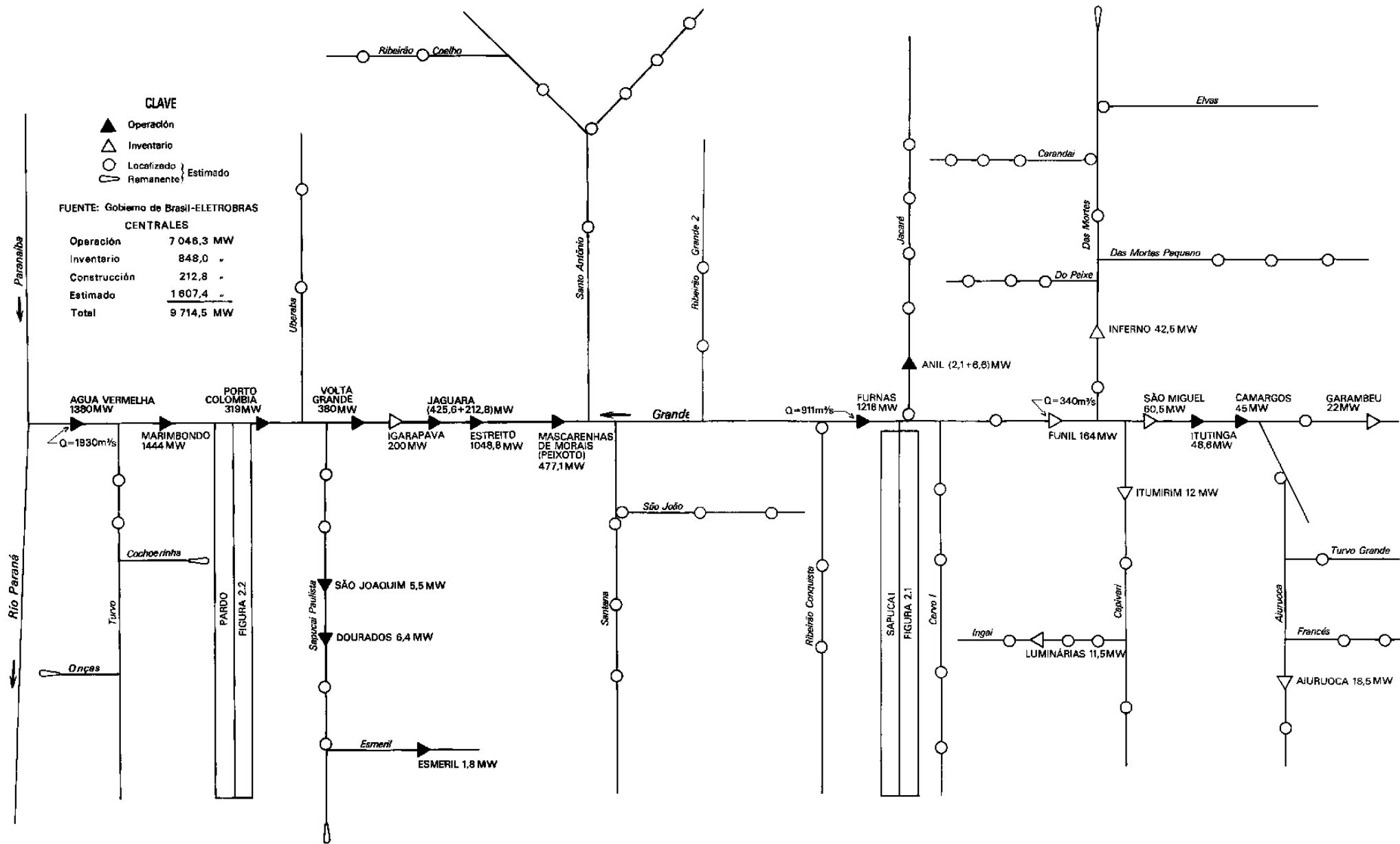
N°	PAIS	Nombre de la Central	Subcuenca	Río	Area de Aporte Km ²	Caudal Medio m ³ /s	Caudal Turbinable m ³ /s	Altura de la presa o caída m	Volúmen del Reservatorio hm ³	Area Inundada ha	Potencia Instalada MW			Potencia Firme o Pot. media MW	Factor de Planta %	N° de Unidades	Año de Entrada en servicio
											Operación	Construcción	Proyecto				
101	BR	Turvinho	Paranapanema	Turvo				23				0,8					
102	BR	Confluência	Paranapanema	Paranapanema				22					51,2				
103	BR	A.A.Laydner (Jurumirim)	Paranapanema	Paranapanema	17.800	200	274	35	6.520	54.645	97,8					2	1962
104	BR	Pirajú	Paranapanema	Paranapanema				16						120 (1)			
105	BR	Paranapanema (Pirajú)	Paranapanema	Paranapanema			119,0	48,5	3	149	31,2	(Será ahogada por usina 104)				5	1936-1970
106	BR	Boa Vista	Paranapanema	Boa Vista				80			0,8						
107	BR	Xavantes	Paranapanema	Paranapanema	27.730	301	566	76	8.780	42.755	414					4	1970-1971
108	BR	Ourinhos	Paranapanema	Paranapanema	27.800	302		13						49,4 (1)			
109	BR	Río Novo	Paranapanema	Pardo Novo							1,6						
110	BR	L.N.Garcés (S.Grande)	Paranapanema	Paranapanema	38.600	398	374	18	48	1.587	70,4					4	1958-1960
111	BR	Parí	Paranapanema	Parí			1,9	18	15	148	1,3					1	1937
112	BR	Canoas	Paranapanema	Paranapanema	48.000	517		32	-	8.500				300			1987
113	BR	São Jorge	Paranapanema	Tibagi-Pitangui			7,6	45	28	716	2,5					2	1945
114	BR	Santo Antônio	Paranapanema	Tibagi	8.700	146		66					132,2				
115	BR	Salto Conceição	Paranapanema	Tibagi	12.500	199		59					159				
116	BR	Salto Aparado	Paranapanema	Tibagi	14.200	214		70					207				
117	BR	Ximbuva	Paranapanema	Tibagi	16.100	229		45					146,3				
118	BR	Apucarantina	Paranapanema	Tibagi-Apucarantina			7,2	153	15	200	9,2					3	1949
119	BR	Almoço	Paranapanema	Tibagi	18.200	254		26					101,8				
120	BR	Cebolho	Paranapanema	Tibagi	20.400	285		32					168,5				
121	BR	Jataizinho	Paranapanema	Tibagi	21.000	303		32					167				
122	BR	Três Bocas	Paranapanema	Tibagi-Três Bocas				12								1	1974
123	BR	Laranja Doce	Paranapanema	Tibagi-Laranja Doce													
124	BR	Capivara	Paranapanema	Paranapanema	85.000	969	1.500	50	10.500	64.112	640,8					4	1977-1978
125	BR	Taguarugá	Paranapanema	Paranapanema	88.000	1.020		26	1.010	-				500			1984-1990
126	BR	Rosana	Paranapanema	Paranapanema	99.600	1.130		19						320			1984-1990
127	BR	Ponta Porã	Paraná	Ivinhema-São João I			16,0	11			1,3					3	1965
128	BR	Mourão I	Paraná	Ivaí-Mourão			17,2	60	65	1.130	8,3						
129	BR	Ivatuba	Paraná	Ivaí				56					297				
130	BR	Melissa	Paraná	Piquiri-Melissa				25			1,0						
131	BR	Salto dos Apertados	Paraná	Piquiri				70									
132	BR	Ilha Grande	Paraná	Paraná	802.150	9.200		19									
133	BR	Salto do Ocoi	Paraná	Ocoi			10,5	31	0	0	2,4						
134	BR-PAR	Itaipú	Paraná	Paraná	822.150	9.390	11.880	120	29.000	135.000							
135	PAR	Acaray I, II y III	Paraná	Acaray	10.600	161			3.800 + 185	3.700	180						
136	BR	Salto do Vau	Iguaçu	Palmital				32			1,0						
137	BR	Salto Palmital	Iguaçu	Palmital				41			1,2						
138	BR	Foz de Areia	Iguaçu	Iguaçu	30.000	565		137	6.066	16.680	1 614,0						
139	BR	Segredo	Iguaçu	Iguaçu				101									
140	BR	Três Capões	Iguaçu	Jordão			12	12	0	0	1,3			837			
141	BR	Teçuá	Iguaçu	Jordão				40									
142	BR	Curucaca	Iguaçu	Jordão				55					41,2				
143	BR	Pinhão	Iguaçu	Jordão				50					60				
144	BR	Jacú	Iguaçu	Jordão				59					47,6				
145	BR	Fundão	Iguaçu	Jordão				97					163,4				
146	BR	Cavernoso	Iguaçu	Cavernoso	1.000		10,5	14	0	0	1,2						
147	BR	Salto Santiago	Iguaçu	Iguaçu	43.330	900	2.172	109	6.750	17.542	1 332						
148	BR	Salto Osório	Iguaçu	Iguaçu	46.800	944	1.440	72	1.250	4.019	1 053,3						
149	BR	Coronel Soares	Iguaçu	Chopin						34,,3							
150	BR	São Luiz	Iguaçu	Chopin				91									

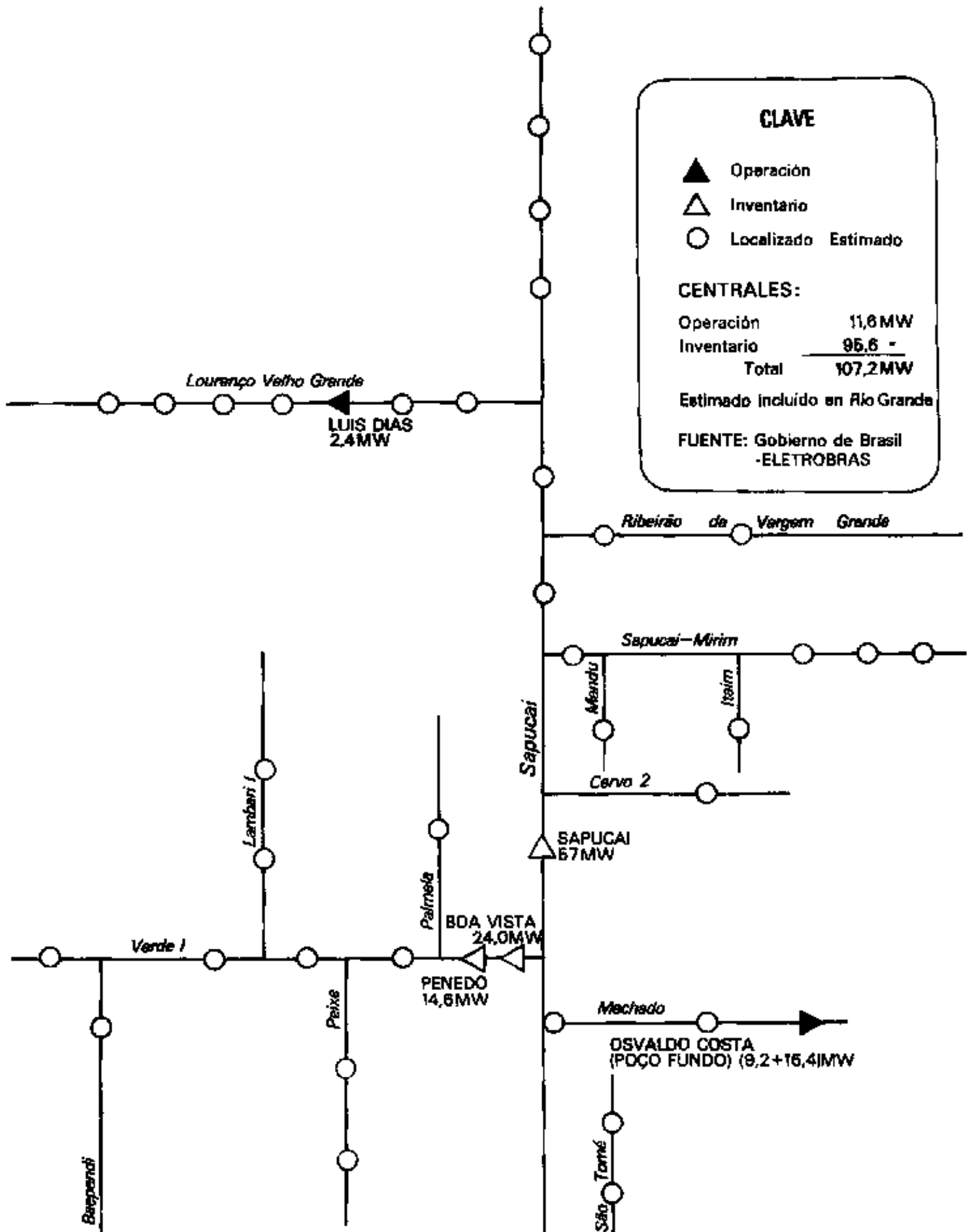
(1) En factibilidad.

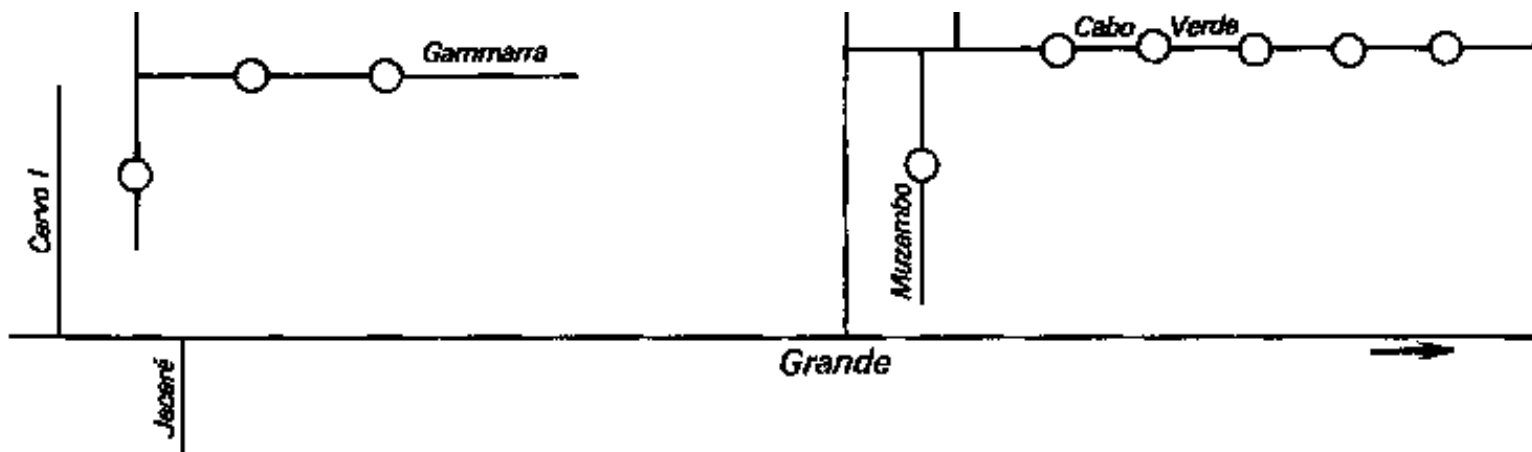
N°	PAIS	Nombre de la Central	Subcuenca	Río	Area de Aporte Km ²	Caudal Medio m ³ /s	Caudal Turbinable m ³ /s	Altura de la presa o caída m	Volúmen del Reservatorio hm ³	Area Inundada ha	Potencia Instalada MW			Potencia Firme o Pot. media MW	Factor de Planta %	N° de Unidades	Año de Entrada en servicio
											Operación	Construcción	Proyecto				
151	BR	São João	Iguaçu	Chopin				85					88,6				
152	BR	Salto Alemã	Iguaçu	Chopin				64					89,4				
153	BR	Salto Grande	Iguaçu	Chopin				38					63,8				
154	BR	Chopin I	Iguaçu	Chopin	3.000			10			2,1	(Será ahogada por Salto Chopim)		1,5	2	1963	
155	BR	Salto Chopim	Iguaçu	Chopin				43					115,6				
156	BR	Águas do Verê	Iguaçu	Chopin				40					108,6				
157	BR	Erveira	Iguaçu	Chopin				37					103,6				
158	BR	Foz do Chopin II	Iguaçu	Chopin				23					64				
159	BR	J.M.Filho(F Chopin I)	Iguaçu	Chopin	7.000	187	104	57	2	50	44,1				2	1970	
160	BR	Salto Caxias	Iguaçu	Iguaçu	57.974	1.230		66					1 000				
161	BR	Capaneza	Iguaçu	Iguaçu	58.870	1.290		53					1 200				
162	PAR	Salto Monday	Paraná	Monday									200				
163	PAR	Nacunday	Paraná	Nacunday									90				
164	AR	Pirai Mini	Paraná	Pirai Mini		21		30					32				
165	AR	Pirai Guazú I	Paraná	Pirai Guazú	570	9		77,5	347	1.232		19,4					
166	AR	Pirai Guazú II	Paraná	Pirai Guazú	1.170	20		72,0	640	2.740							
167	AR	Pirai Guazú III	Paraná	Pirai Guazú	2.084	34		78,3	1.145				26				
168	AR-PAR	Corpus	Paraná	Paraná	932.000	11.800				135.000		3.406					1990
169	AR	Yabebirí	Paraná	Yabebirí		632		12		480		21					
170	AR-PAR	Yaciretá (2)	Paraná	Paraná	975.000	11.800		17 - 24,4	21.000	172.000		2.700				20	1987-1991
171	AR-PAR	C. Yacir. (Itati-Itacora)	Paraná	Paraná	977.000	11.800		8 - 10	2.180	80.000		1 140		600	153	24	-
172	AR	Paraná Med.: Machuca-Cué	Paraná	Paraná	2.067.050	15.900							3.400				
173	AR	Paraná Medio: Chapetón	Paraná	Paraná		15.900							2 300				1993
174	AR	Corralito	Salado	Corralito							13,2						
175	AR	Cabrs Corral	Salado	Salado							45						
176	AR	Río Grande (bombeo)	Carcarañá	Tercero								760					1985
177	AR	Arroyo Corto	Carcarañá	Tercero								10				3	
178	AR	Río Tercero	Carcarañá	Tercero							10,8						
179	AR	Ing. Cassa Fousth	Carcarañá	Tercero							17,3						3
180	AR	Ing. Reolin	Carcarañá	Tercero							38,4						3
181	AR	La Cañada	"	Tercero							1						
182	AR	Piedras Moras	"	Tercero								6					1983
183	AR	Uruguay	Río Paraná	Uruguay													

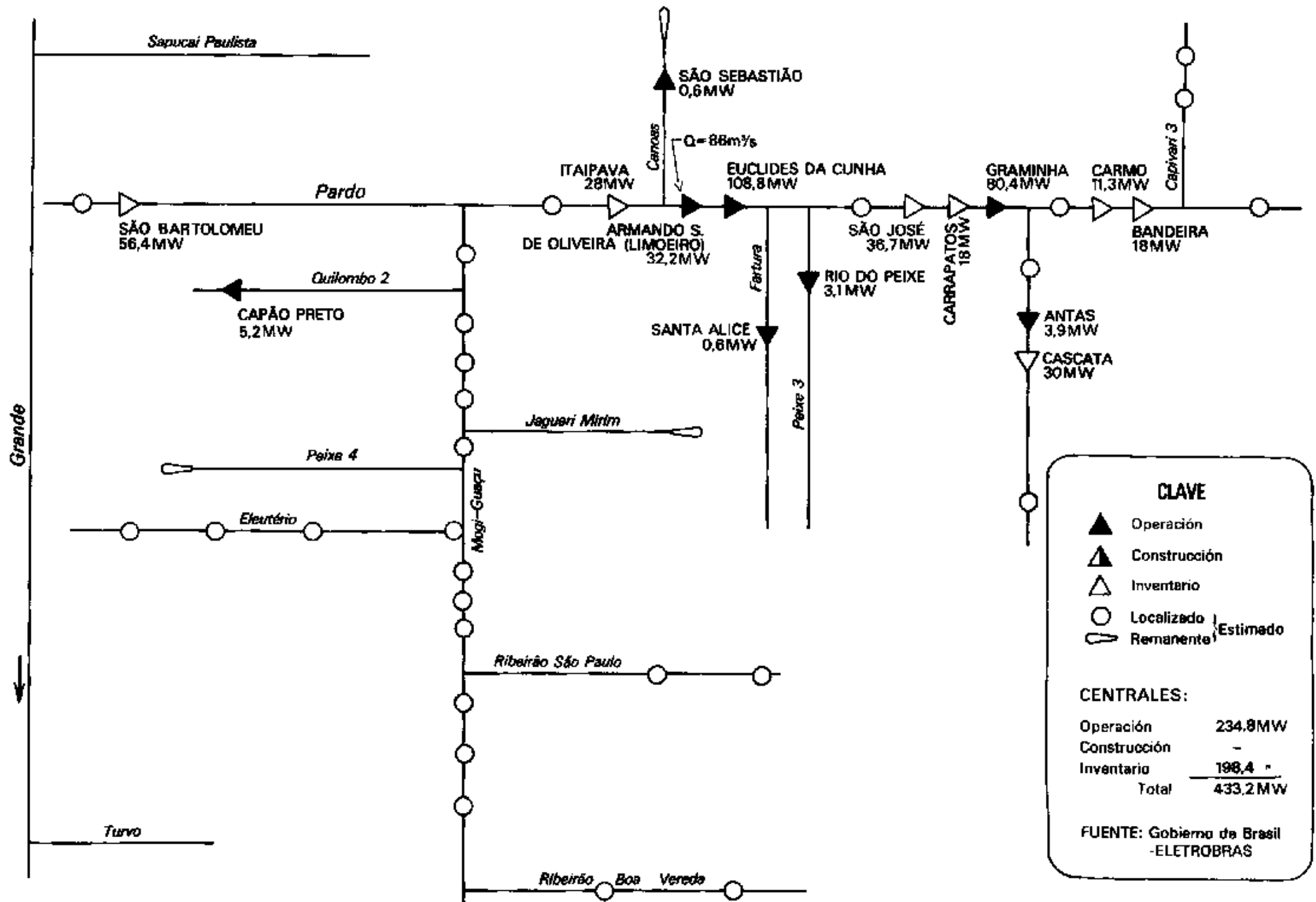
(2) Hay una segunda etapa cuando se instalarían 1.280 MW adicionales: 10 máquinas con 128 ME cada una.











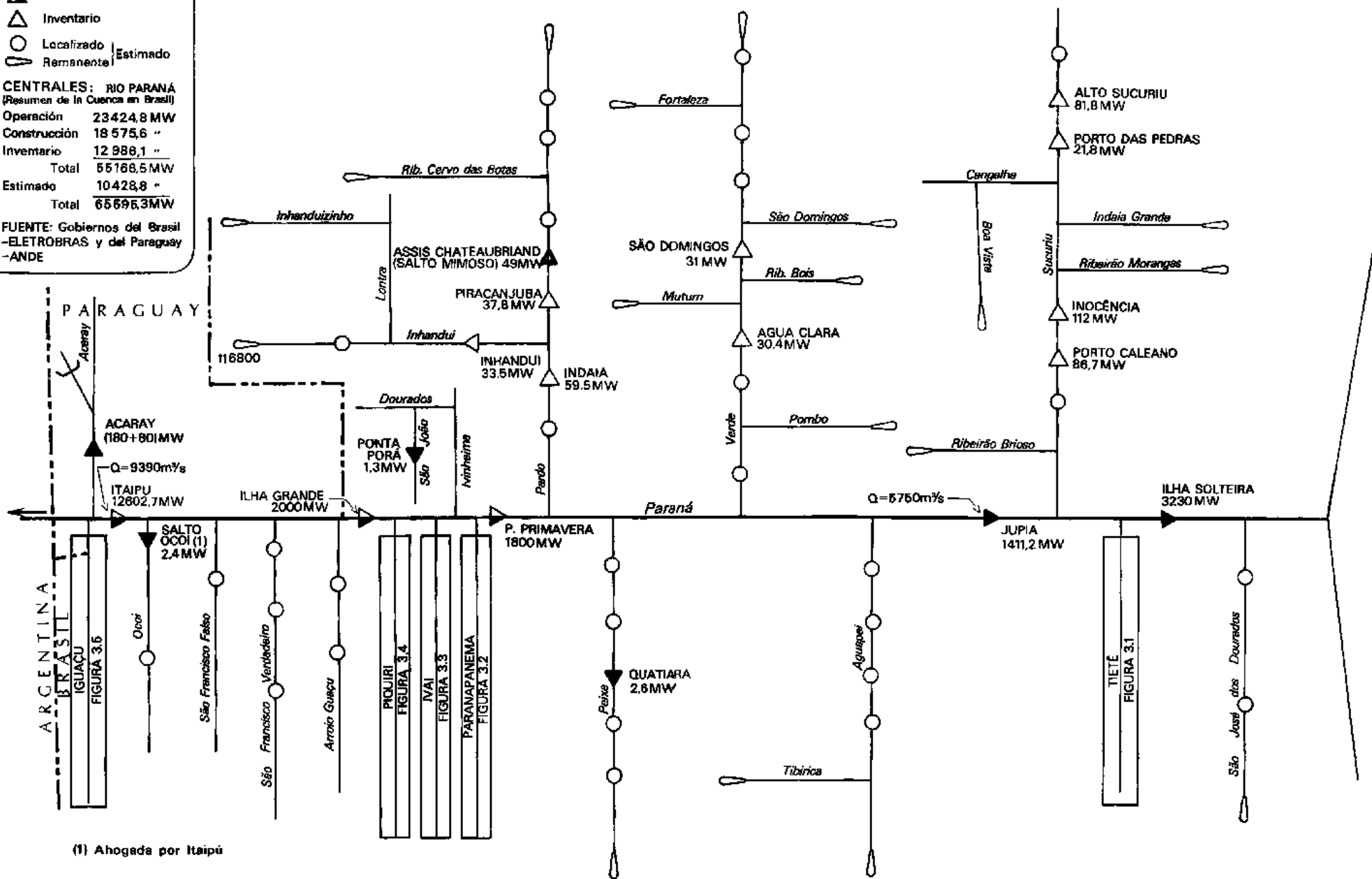
CLAVE

- ▲ Operación
- ▲ Construcción
- △ Inventario
- Localizado
- Remanente | Estimado

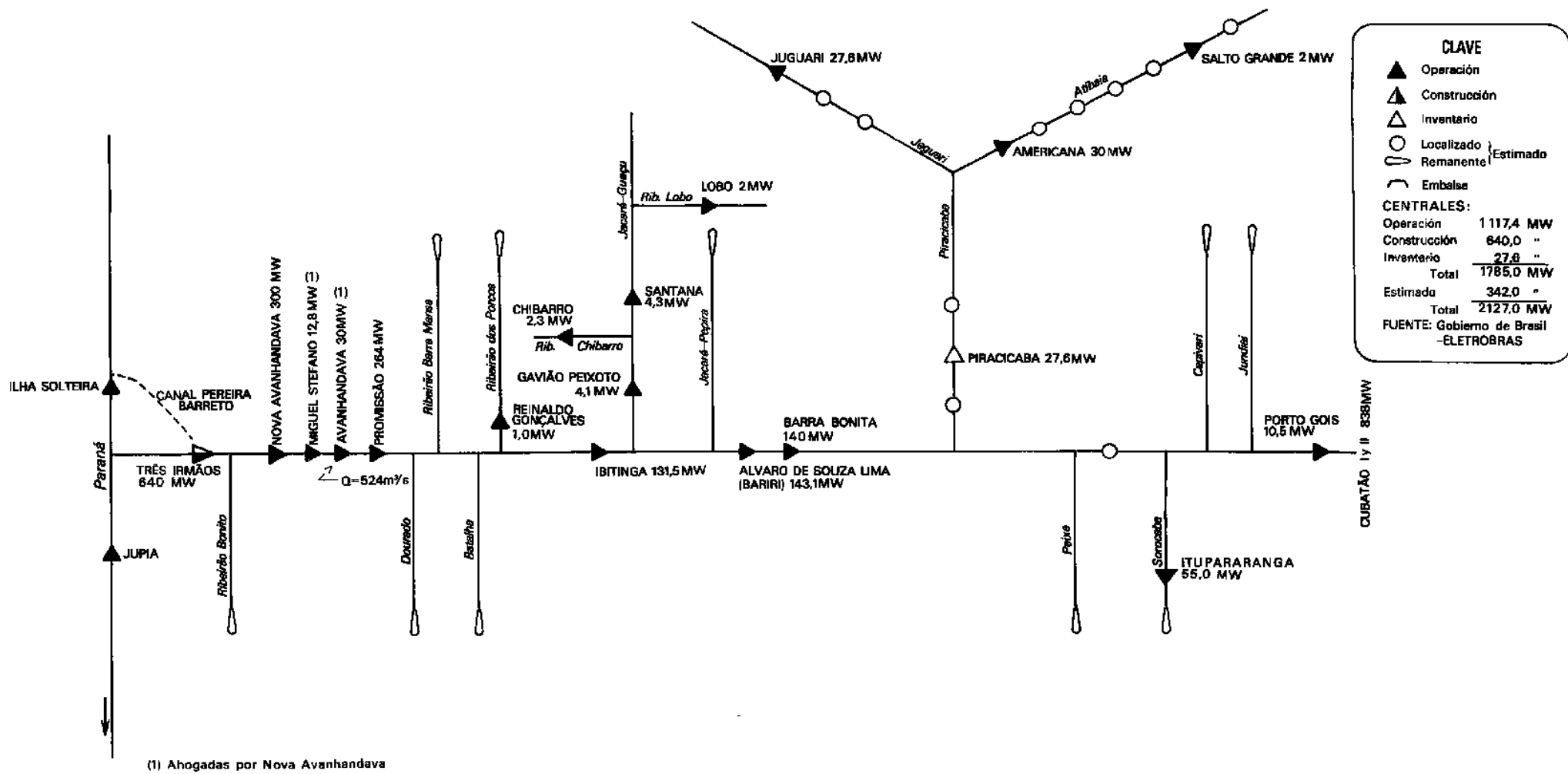
CENTRALES: RIO PARANÁ
(Resumen de la Cuenca en Brasil)

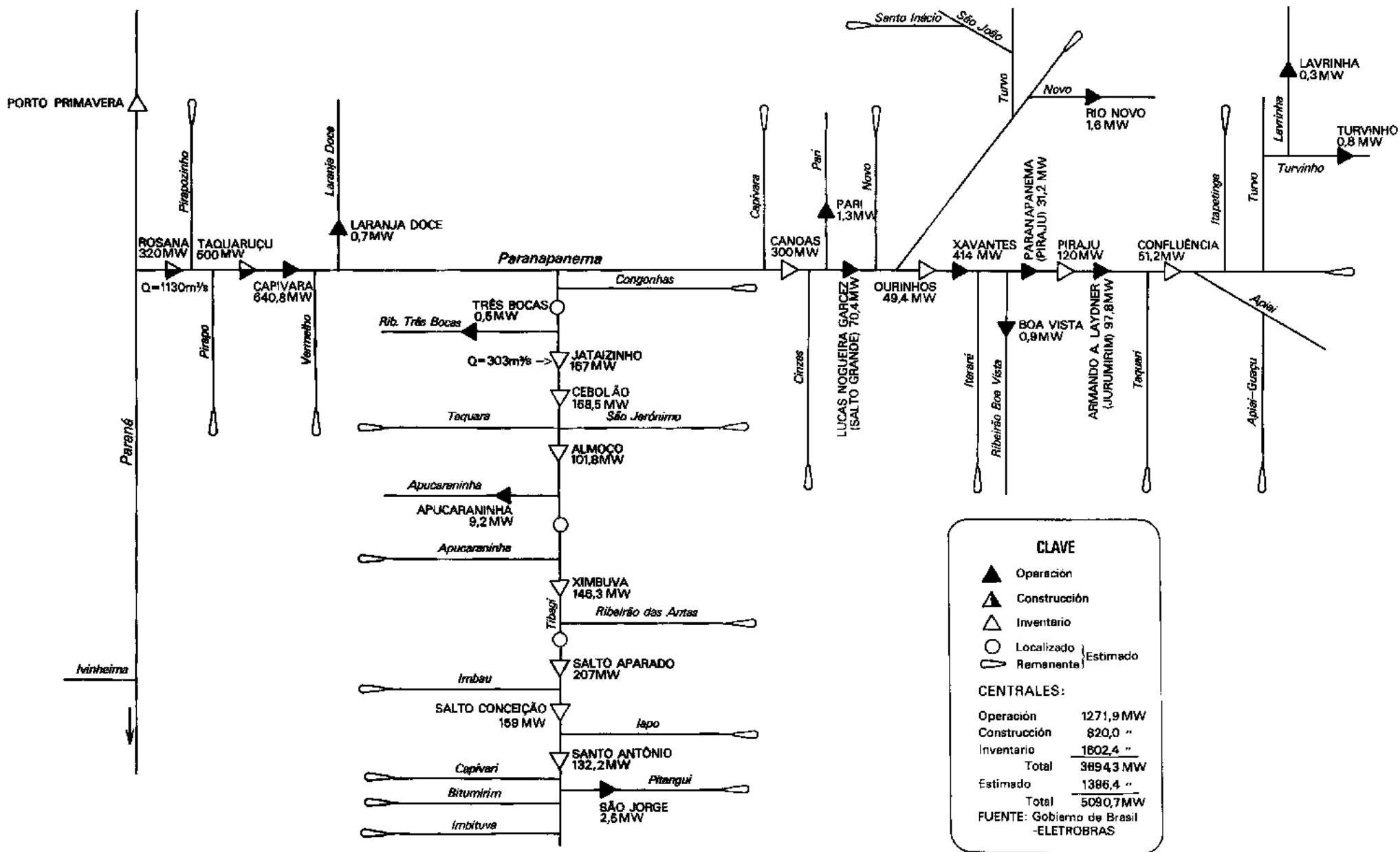
Operación	23 424,8 MW
Construcción	18 575,6 "
Inventario	12 988,1 "
Total	55 168,5 MW
Estimado	10 428,8 "
Total	65 596,3 MW

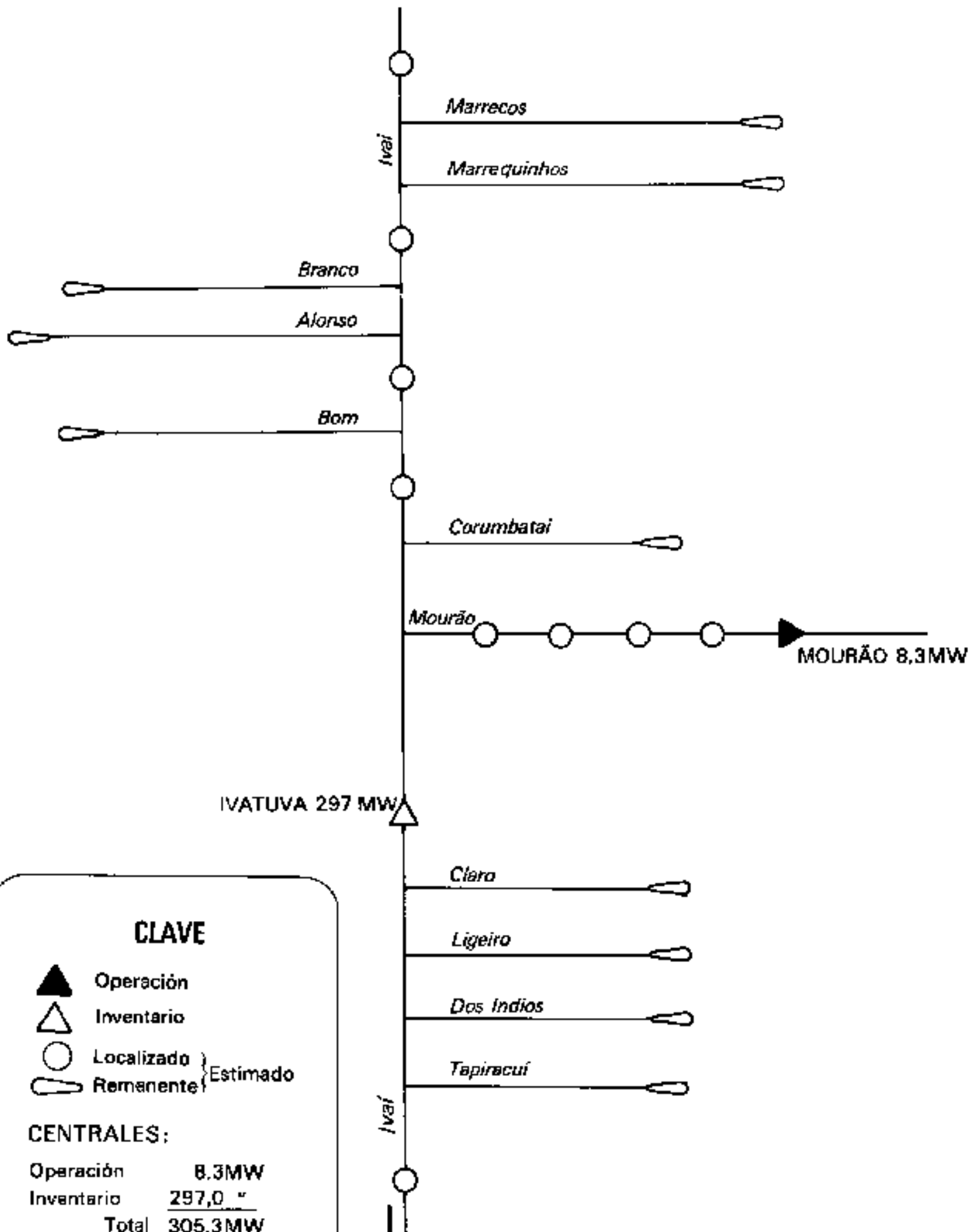
FUENTE: Gobiernos del Brasil -ELETROBRAS y del Paraguay -ANDE

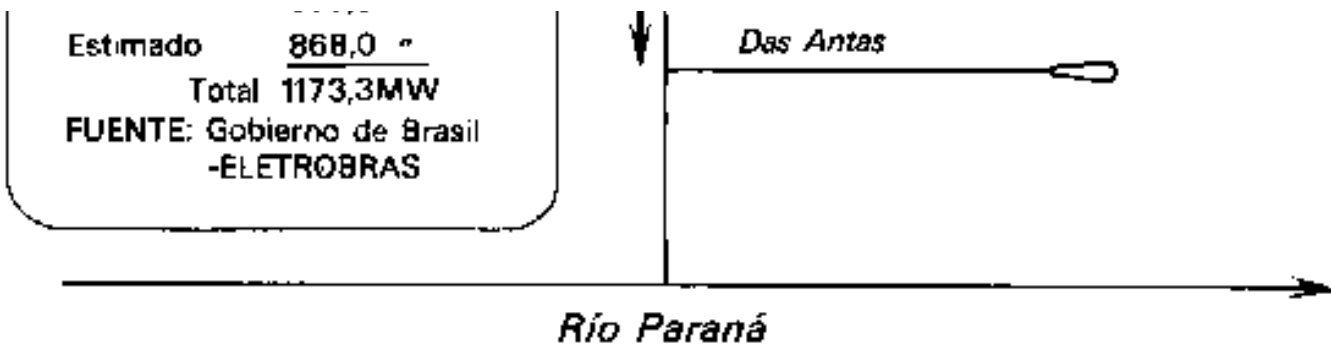


(1) Ahogada por Itaipu





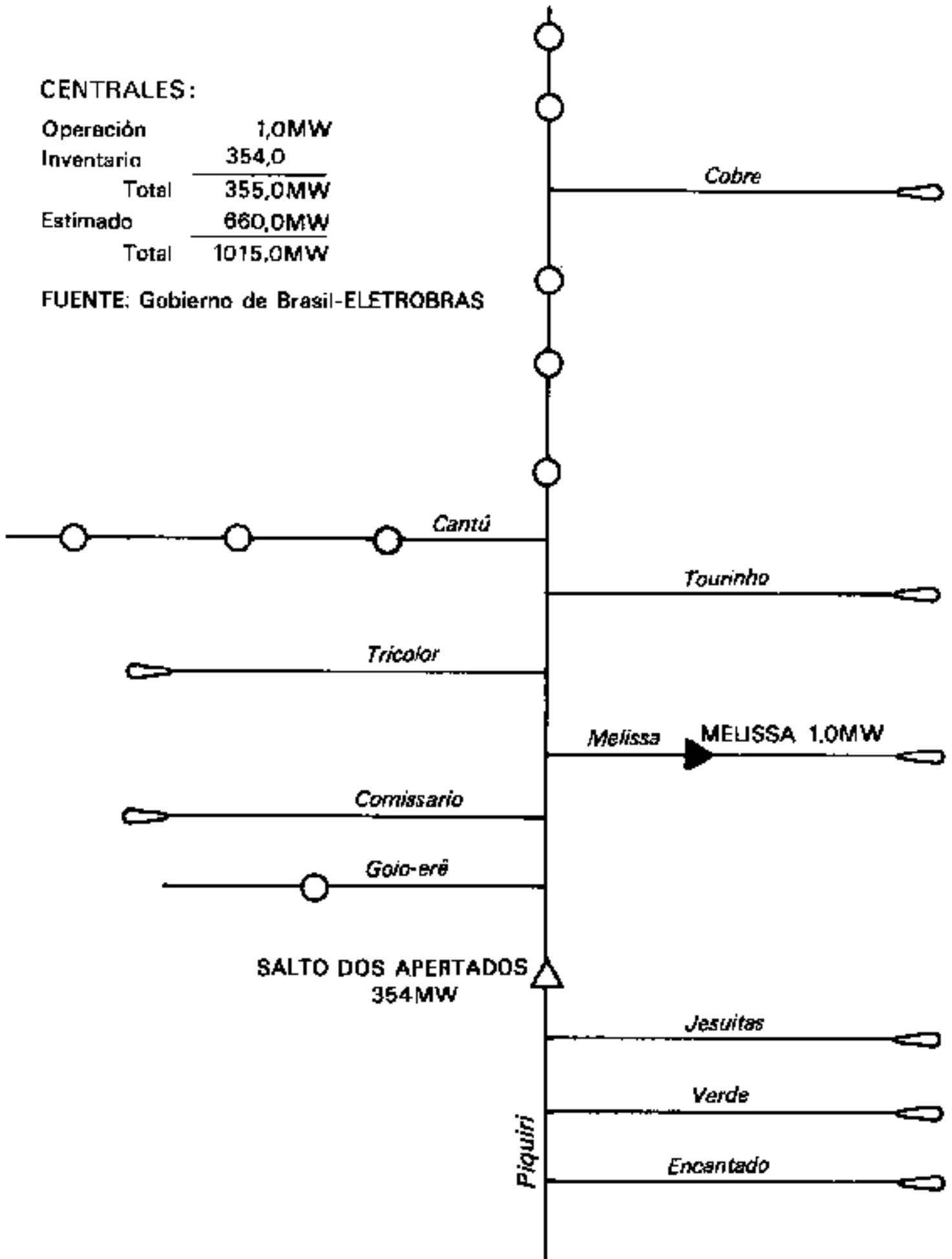


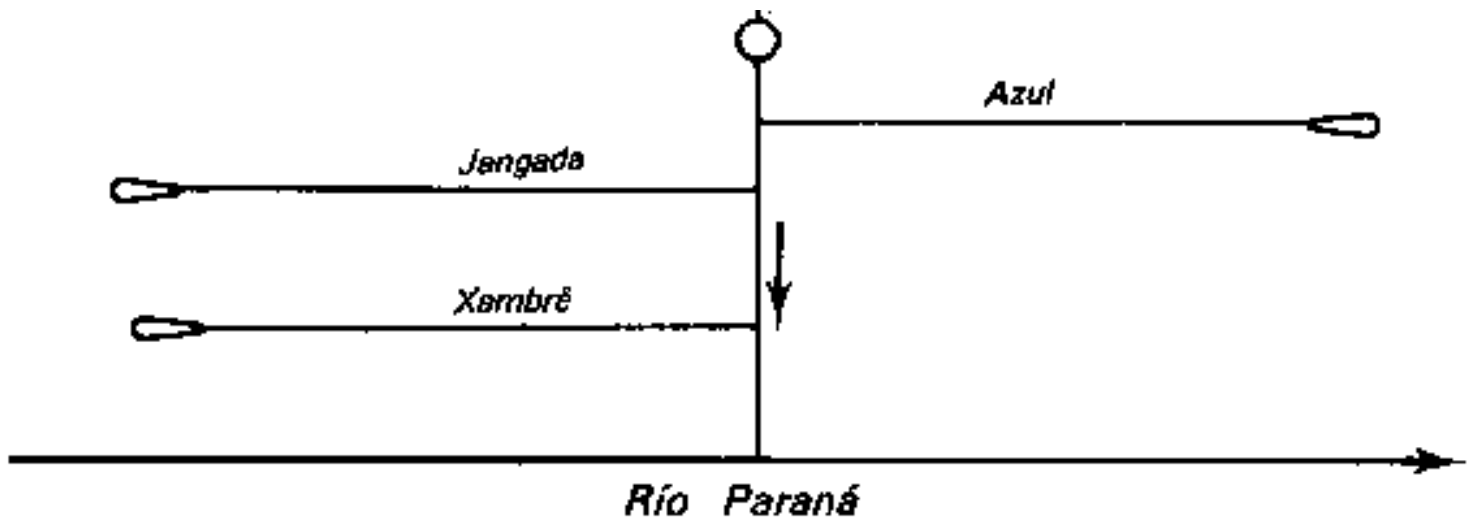


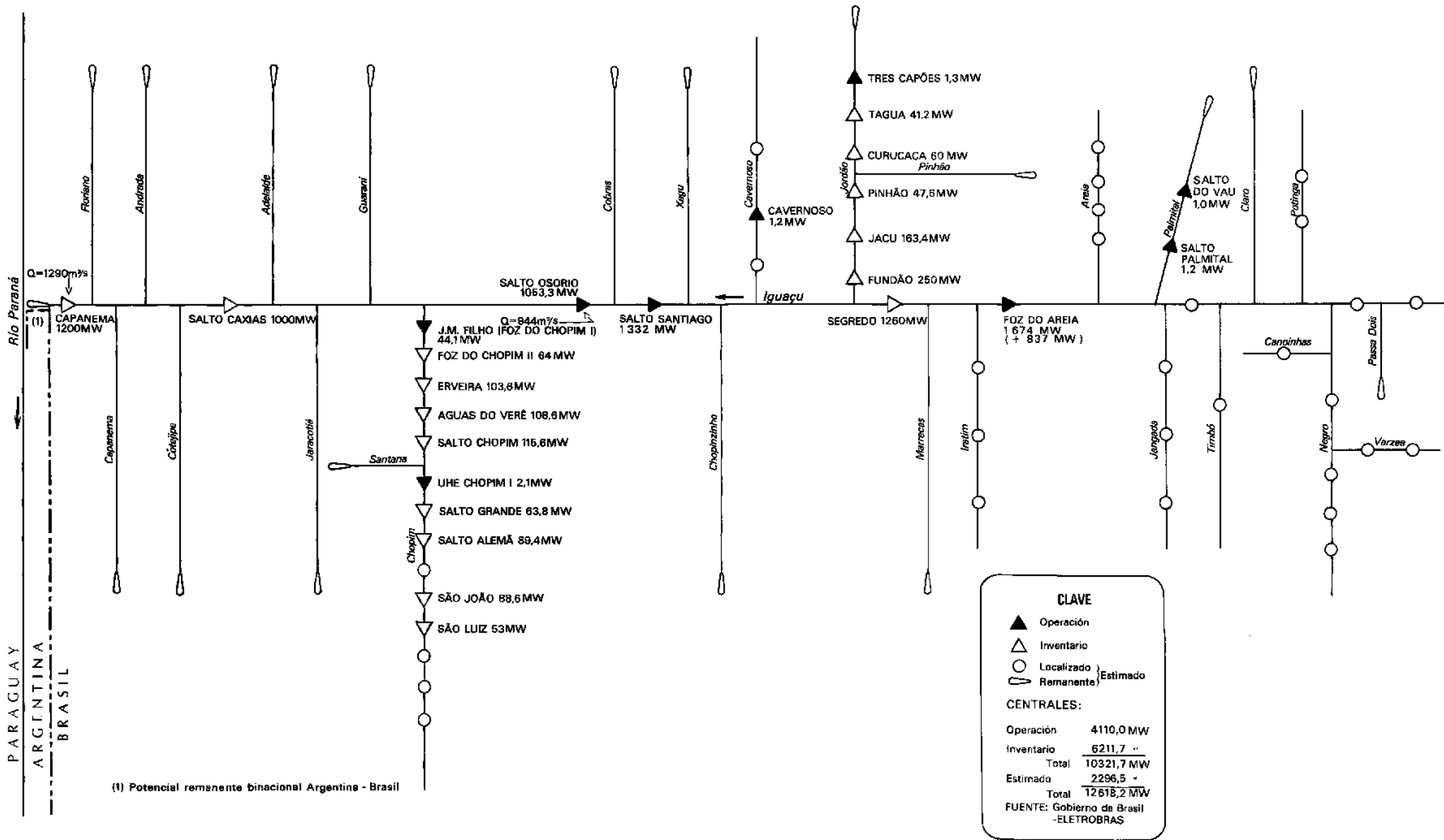
CENTRALES:

Operación	1,0MW
Inventario	354,0
Total	<u>355,0MW</u>
Estimado	660,0MW
Total	<u>1015,0MW</u>

FUENTE: Gobierno de Brasil-ELETROBRAS







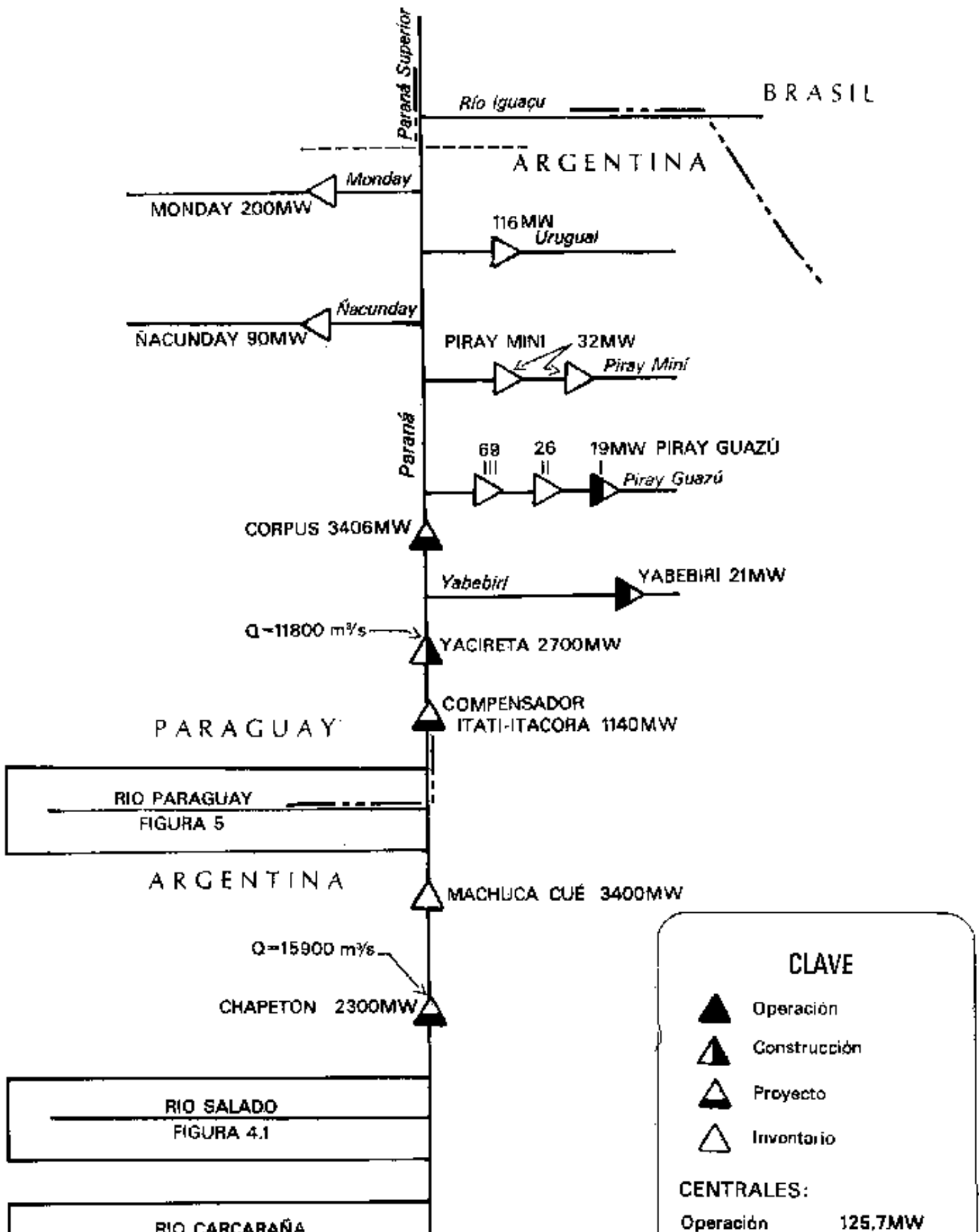
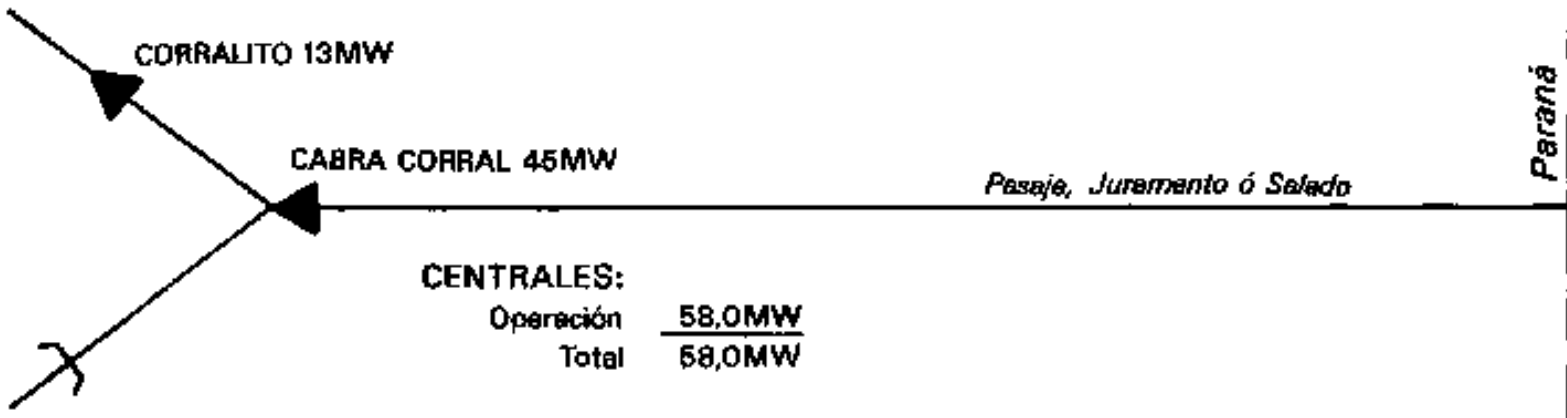


FIGURA 4.2

Construcción	3476,0 "
Proyecto	8886,4 "
Inventario	3817,0 "
Total	<u>14305,1MW</u>

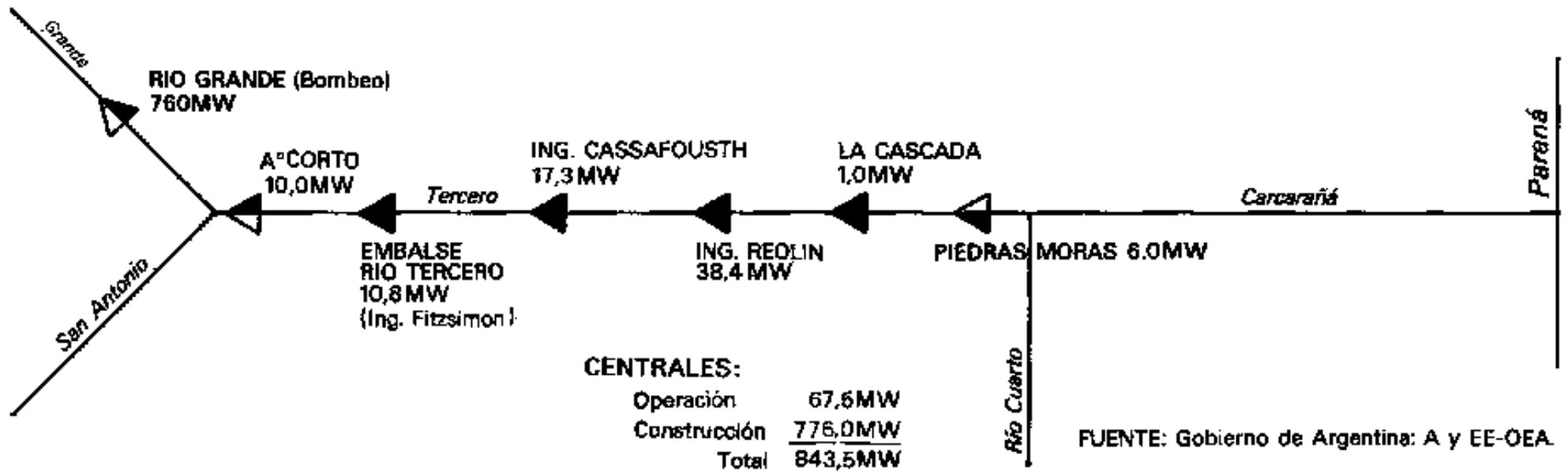
FUENTE: Gobierno de Argentina:
A y EE, Paraguay: ANDE y OEA.

Río de la Plata



CENTRALES:	
Operación	<u>58,0MW</u>
Total	58,0MW

FUENTE: Gobierno de Argentina: A y EE-OEA.



LEYENDA

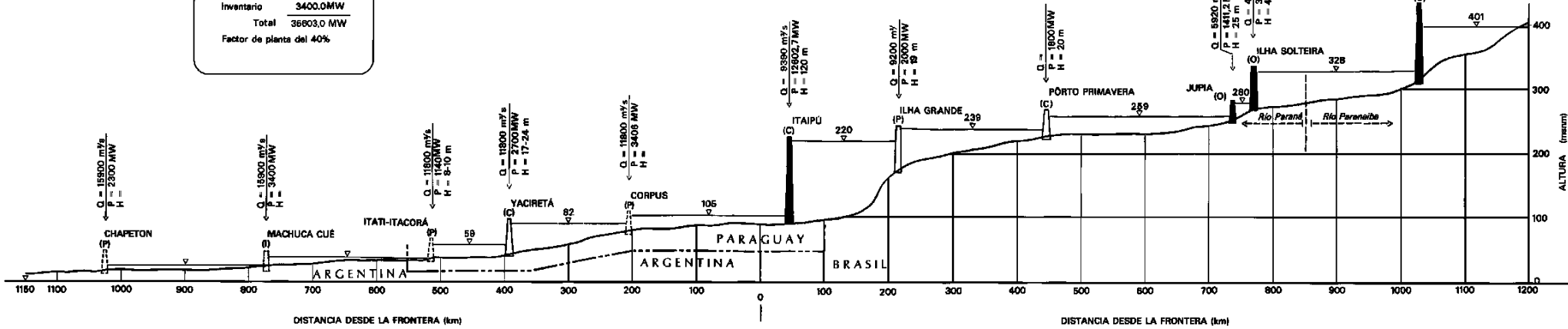
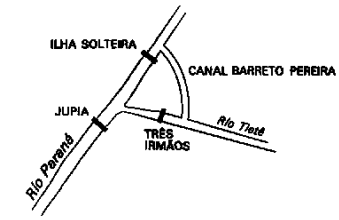
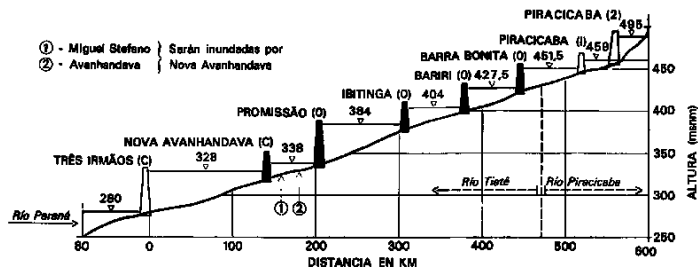
SÍMBOLOS

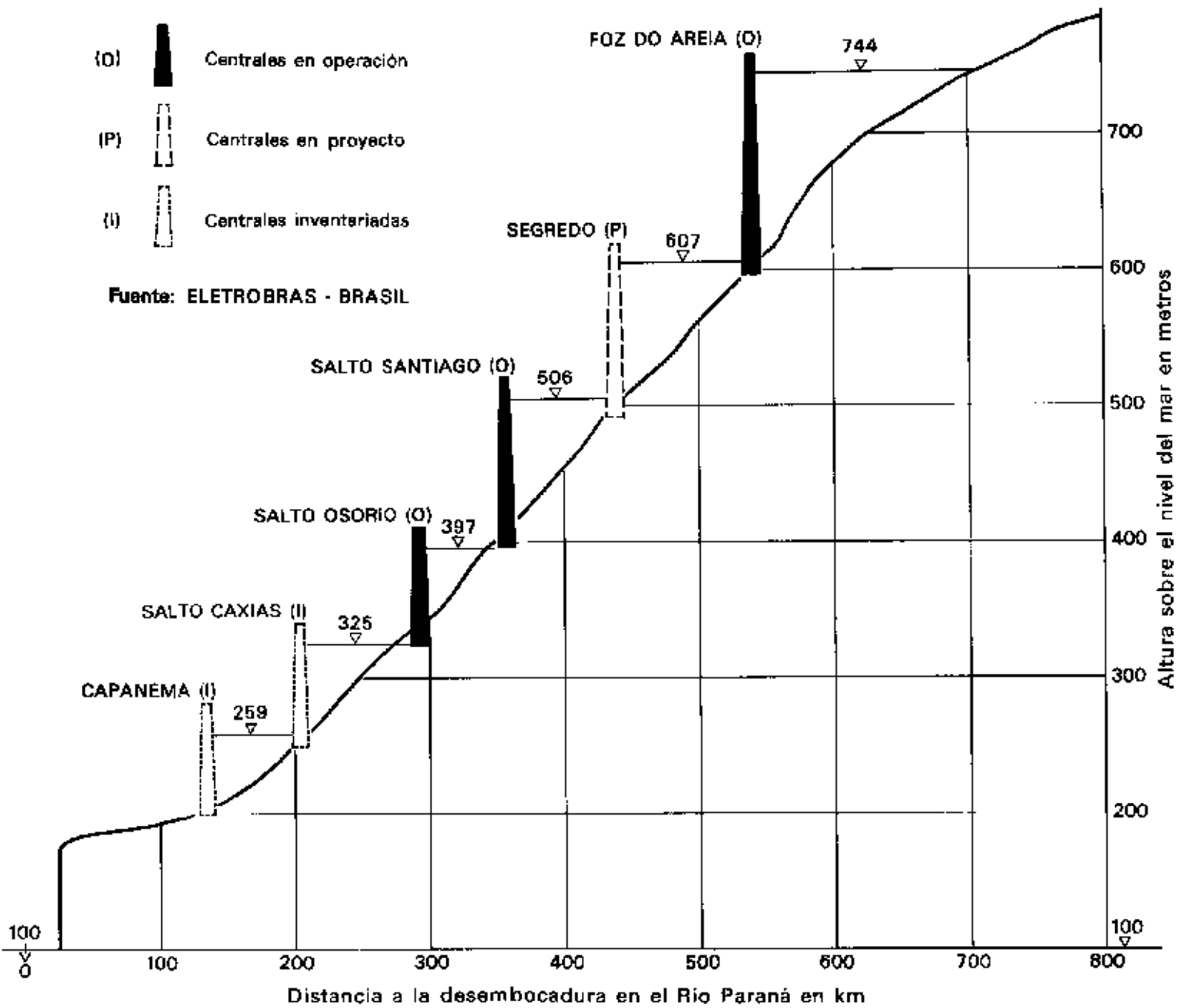
- Centrales en operación
- Centrales en construcción
- Centrales en proyecto
- Centrales inventariadas

POTENCIA INSTALADA
Río Paraná-Paraneíba

Operación	8254,3 MW
Construcción	18102,7 MW
Proyecto	8848,0 MW
Inventario	3400,0 MW
Total	36603,0 MW

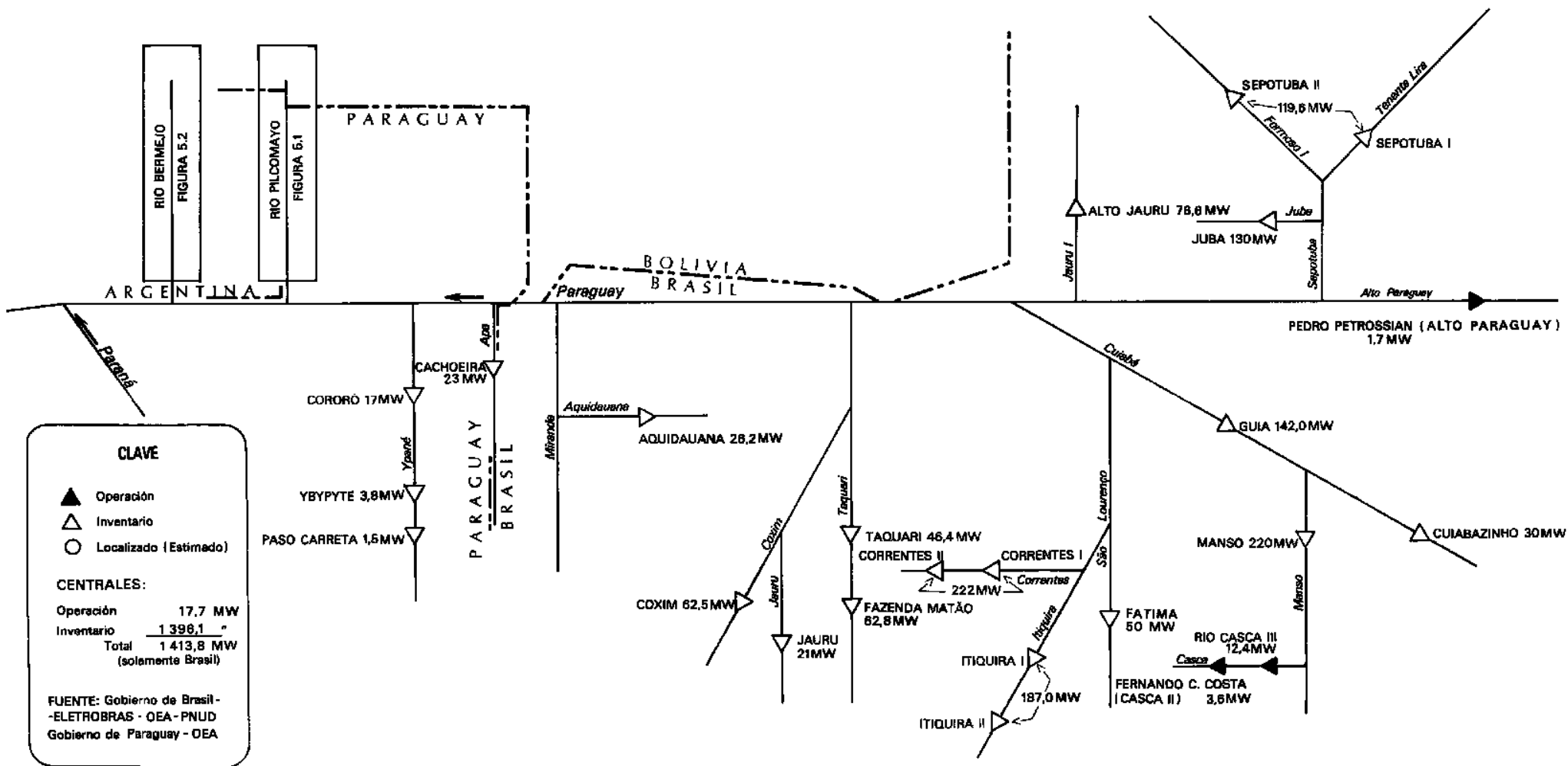
Factor de planta del 40%

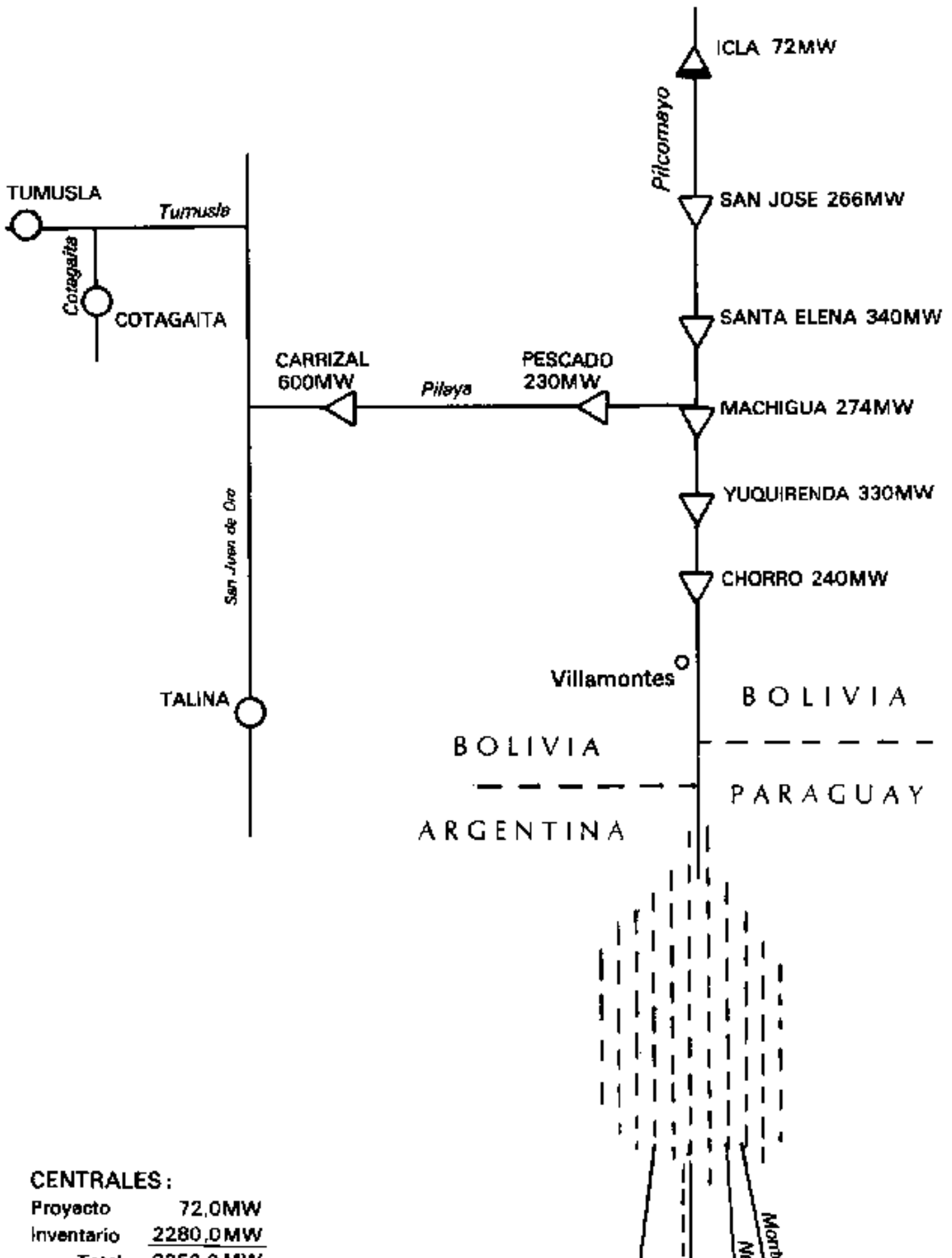




N°	PAIS	Nombre de la Central	Subcuenca	Río	Area de Aporte Km ²	Caudal Medio m ³ /s	Caudal Turbinable m ³ /s	Altura de la presa o caída m	Volumen del Reservatorio hm ³	Area Inundada ha	Potencia Instalada MW			Potencia Firme o Pot. media MW	Factor de Planta %	N° de Unidades	Año de Entrada en servicio
											Operación	Construcción	Proyecto				
1	BR	Alto Paraguay (2)	Alto Paraguay	Paraguay			4,4	55	1	72	1,7			0,7	2	1977	
2	BR	Seputuba I y II	Seputuba	Tte. Lira y Formoso	4.060	80		45	2.000	10.400		119,6		59,8	50	-	
3	BR	Juba	Seputuba	Juba	2.010	44		120	730	4.000		130		65	50	-	
4	BR	Alto Jaurú	Alto Jaurú	Jaurú	2.600	38		120	1.500	6.500		76,6		38,3	50	-	
5	BR	Cuiabazinho	Cuiabá	Cuiabá	2.670	40		50	2.000	11.000		30		15	50	-	
6	BR	Casca II	Cuiabá	Manso-Casca			7,4	59	1	17	3,6			1,4	3	1953	
7	BR	Casca III	Cuiabá	Manso-Casca			29,1	56	2	36	12,4			4,4	3	1970	
8	BR	Manso	Cuiabá	Manso	8.990	150		56	4.500	24.500		220 (1)		53	25	1986	
9	BR	Guia	Cuiabá	Cuiabá	20.050	330		28	880	12.000		142		71,3	50	-	
10	BR	Fátima	Cuiabá	São Lourenço	6.780	97		37	900	9.000		50		25	50	-	
11	BR	Itiquira I y II	Cuiabá	S.Lourenço-Itiquira	3.420	50		200	1.200	6.700		187		93,5	50	-	
12	BR	Correntes I y II	Cuiabá	S.Lourenço-Correntes	3.740	54		200	1.300	5.00		222		111	50	-	
13	BR	Fazenda Matão	Taquarí	Taquarí	9.320	110		39	5.500	27.500		62,8		31,4	50	-	
14	BR	Taquarí	Taquarí	Taquarí	10.180	120		23	290	4.500		46,4		23,2	50	-	
15	BR	Coxim	Taquarí	Coxim	7.955	61		69	4.000	21.000		62,5		31,3	50	-	
16	BR	Jaurú	Taquarí	Coxim-Jaurú	6.750	32		47	2.200	12.200		21		10,5	50	-	
17	BR	Aquidauana	Miranda	Aquidauana	6.545	41		45	4.050	2.000		26,2		13,1		-	
18	BR-PAR	Cachoeira del Apa	Apa	Apa	14.810	76		48	2.400			23				-	
19	PAR	Paso Carreta	Ypané	Ypané	680	6,4		29	100			1,5				-	
20	PAR	Ybypyty	Ypané	Ypané	1.320	12,0		42	300			3,8				-	
21	PAR	Cororó	Ypané	Ypané	6.260	56		47	1.300			17				-	
22	BOL	Icla	Filcomayo	Filcomayo		41		110	1.450			72				-	
23	BOL	San José	Filcomayo	Filcomayo		49		340	700	1.500		266				-	
24	BOL	Santa Helena	Filcomayo	Filcomayo		63		330	1.200	2.300		340				-	
25	BOL	Carrizal	Filcomayo	Pilaya		39		940	1.000	2.000		600				-	
26	BOL	Pescado	Filcomayo	Pilaya		61		120	1.300	2.000		230				-	
27	BOL	Machigua	Filcomayo	Filcomayo		149		115	2.600	5.100		274				-	
28	BOL	Yuguirenda	Filcomayo	Filcomayo		179		115	4.200	11.000		330				-	
29	BOL	Chorro	Filcomayo	Filcomayo		197		75	900	2.400		240				-	
30	AR-BOL	Las Pavas (1)	Bermejo	Bermejo	4.420	61		89	1.240	2.260		147			25	2	
31	AR-BOL	Arrasayai	Bermejo	Bermejo	4.750	76		91	1.207	3.740		166			25	2	
32	BOL	San Jacinto	Bermejo	Gde. de Tarija		7,2			16		2,0					-	
33	BOL	Cambarí	Bermejo	Gde. de Tarija	8.600	70		108	1.520	3.050		136			25	2	
34	AR-BOL	Astilleros	Bermejo	Gde. de Tarija	9.600	92		64	1.704	5.430		121				-	
35	AR	Pescado II	Bermejo	Pescado	1.700	42		120	1.890	4.440		134			25	2	
36	AR	El Portillo	Bermejo	Pescado-Iruya	2.950	57		180	70	220		106			25	2	
37	AR	Pescado I	Bermejo	Pescado	4.900	92		77	563	2.130		112			25	2	
38	AR	Vado Hondo	Bermejo	Zenta	1.520	34		121	2.970	8.170		148			25		
39	AR	Zanja del Tibre	Bermejo	Bermejo	23.750	309			4.630			450				-	
40	AR	Mojotoro	Bermejo	Mojotoro	810	15,4		115	629	1.540		55,2			25	2	
41	AR	Reyes	Bermejo	Reyes							7,2				2		
42	AR	Las Maderas	Bermejo	Las Maderas					300			31				1983	
43	AR	Yuto	Bermejo	San Francisco	22.050	94		47,5	4.160			96			25	2	

(1) En estudio de prefactibilidad.
 (2) Pedro Petrossian.



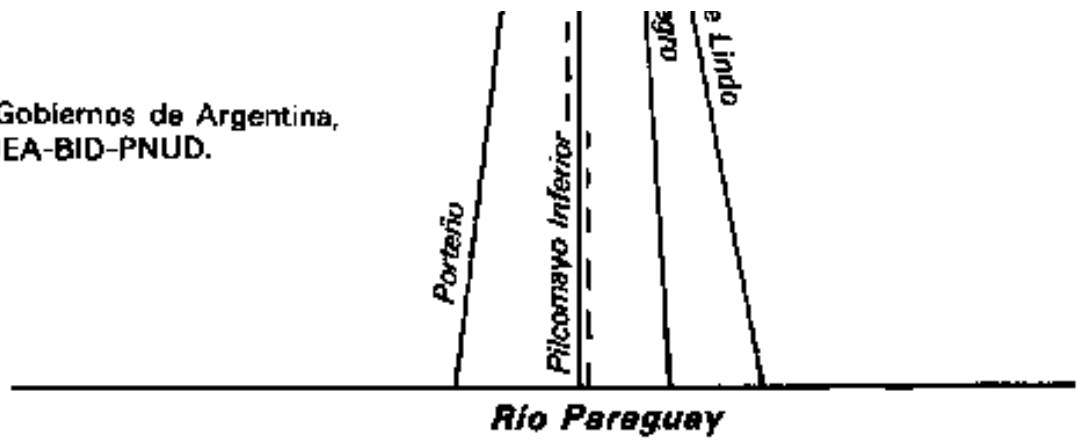


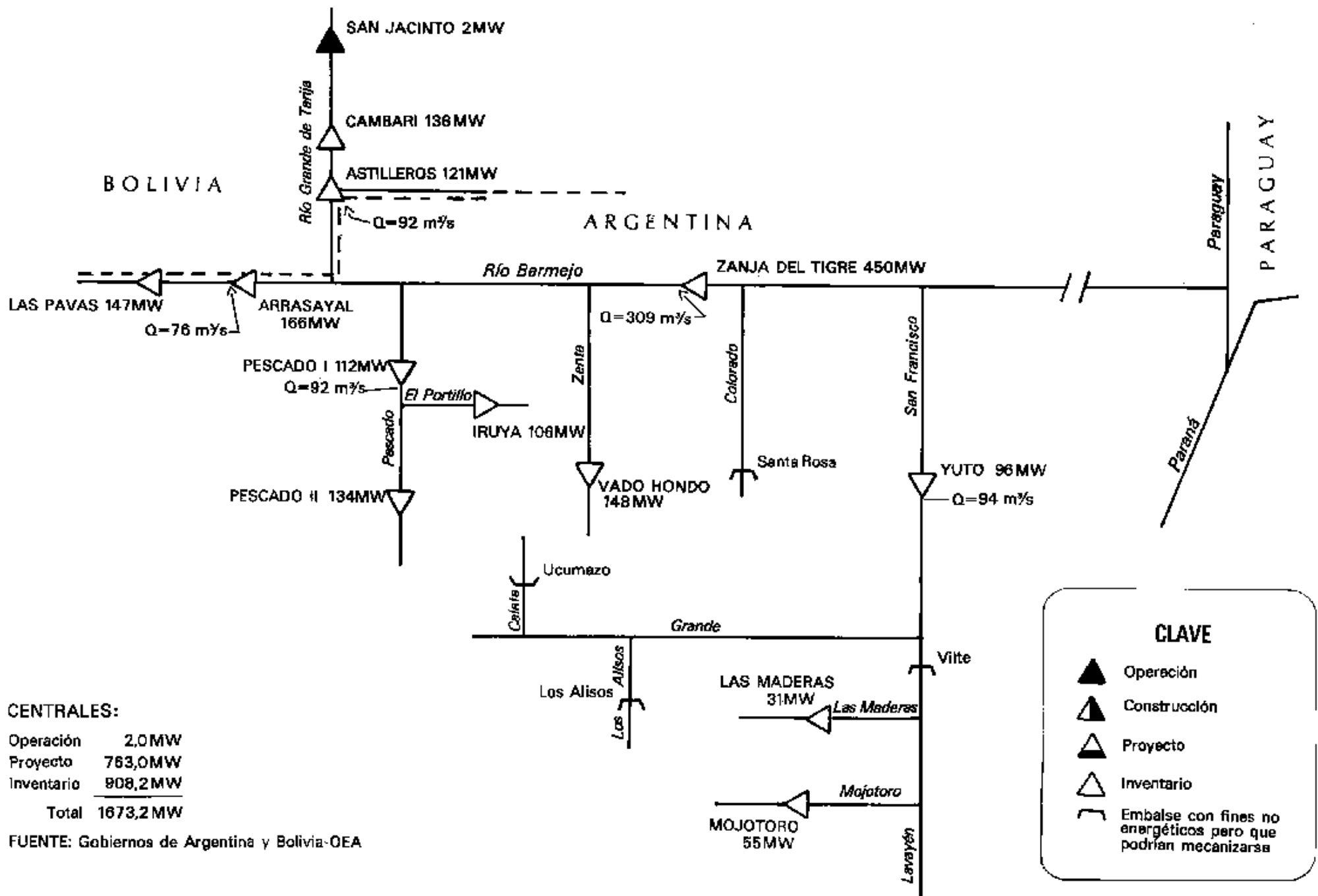
CENTRALES :

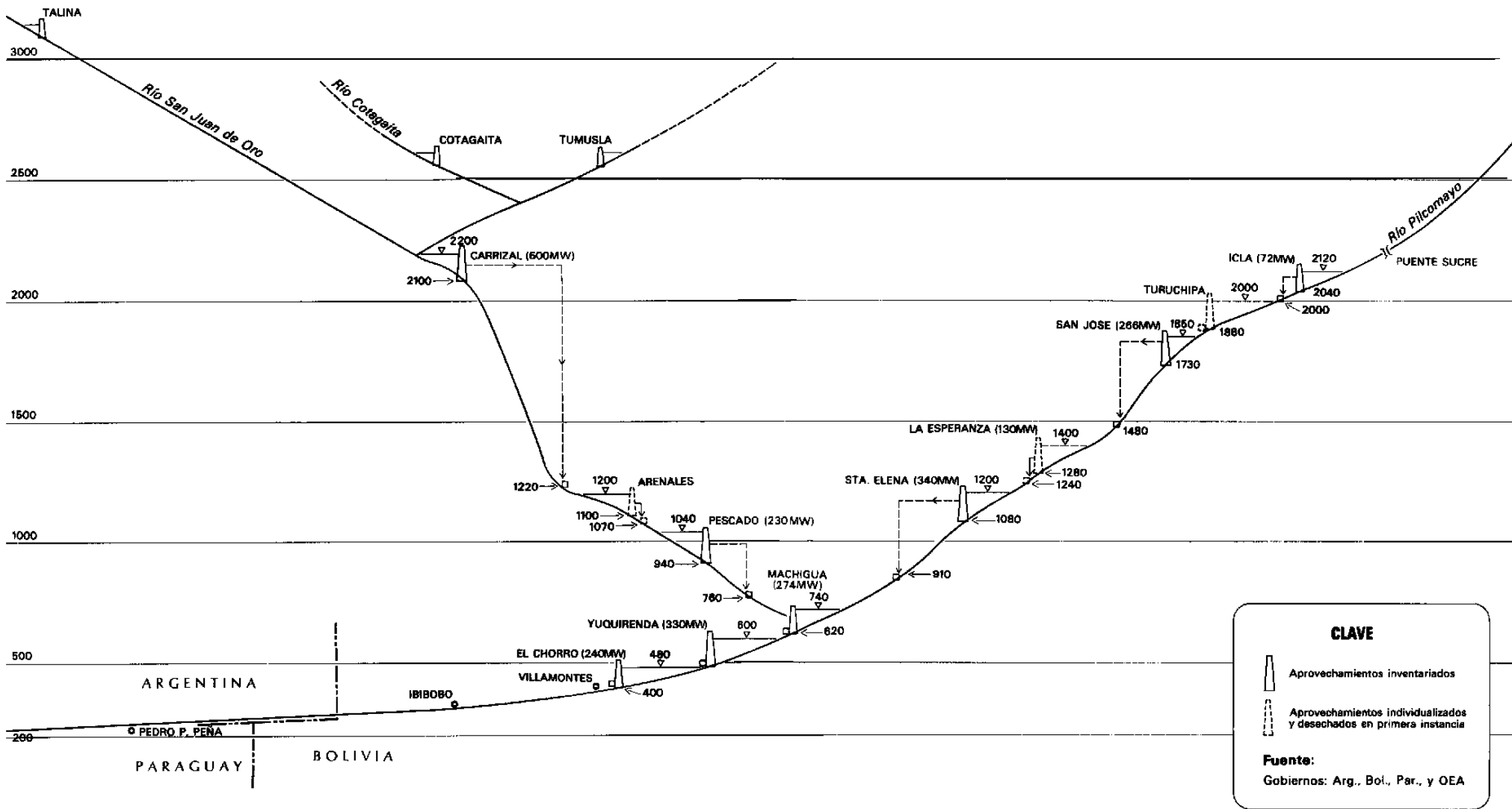
Proyecto	72,0MW
Inventario	2280,0MW
TOTAL	2352,0MW

Total 2352,0 MW

FUENTE: Proyecto Pilcomayo: Gobiernos de Argentina,
Bolivia y Paraguay: OEA-BID-PNUD.

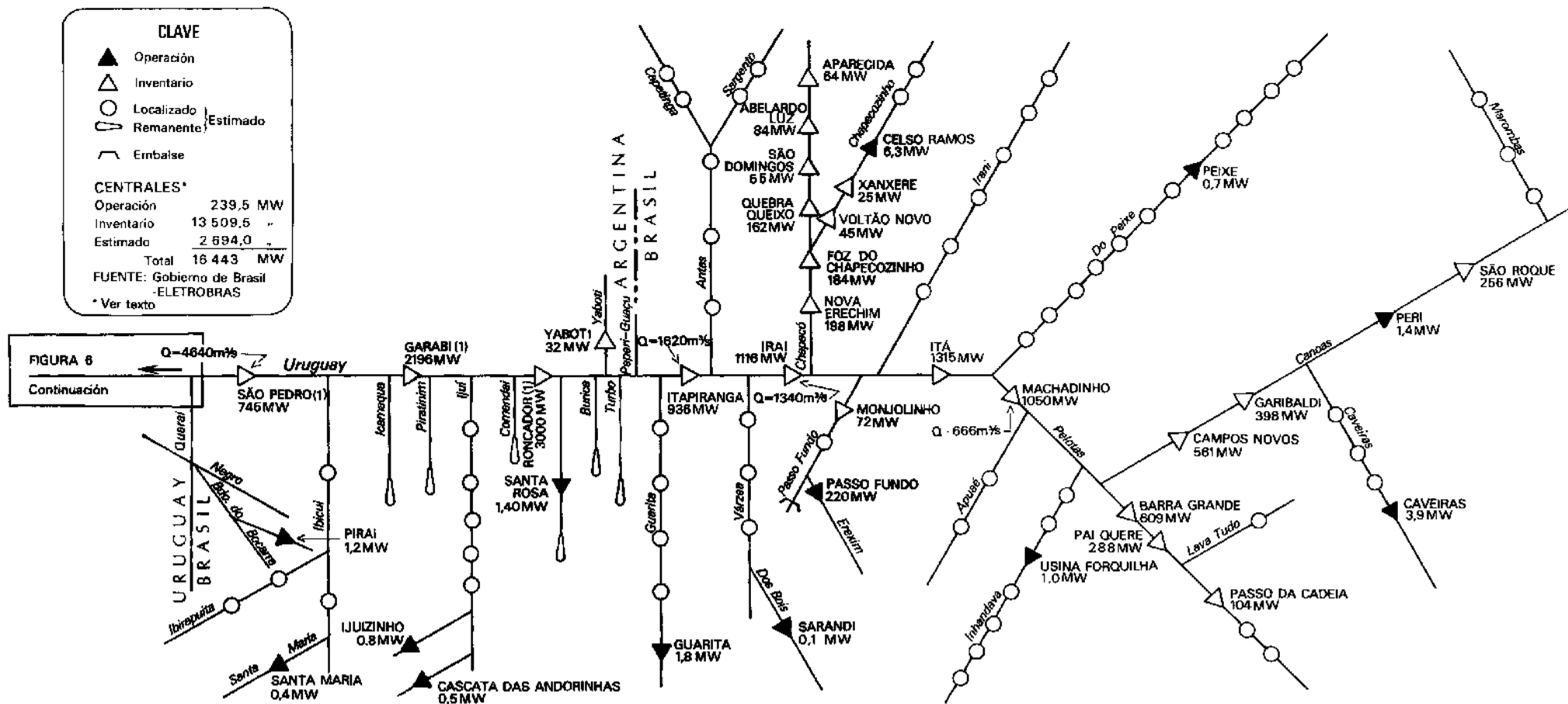




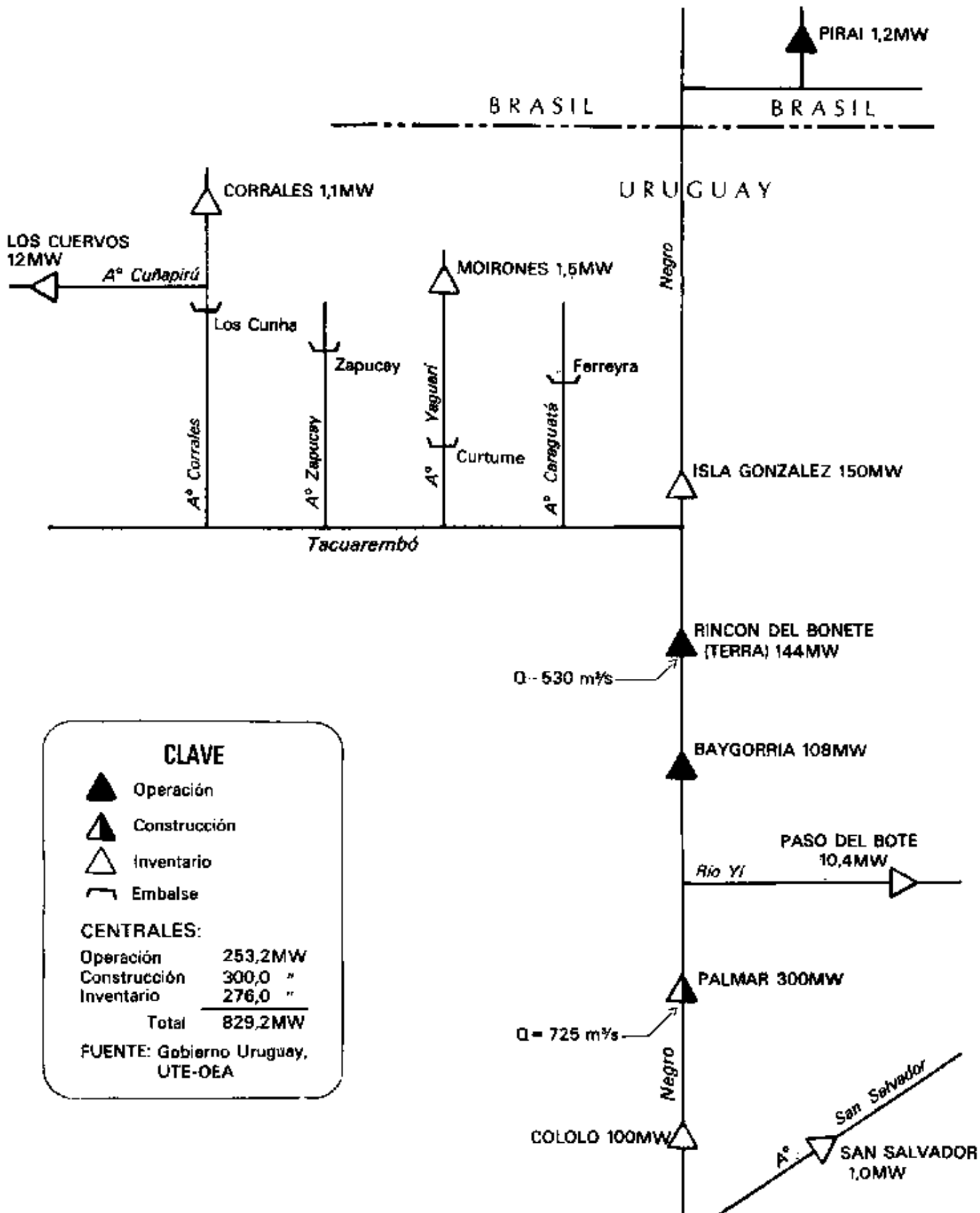


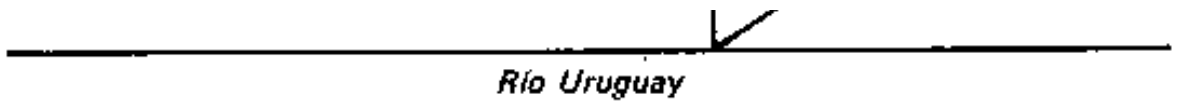
N°	PAIS	Nombre de la Central	Subcuenca	Río	Area de Aporte Km²	Caudal Medio m³/s	Caudal Turbinable m³/s	Altura de la presa o caída m	Volumen del Reservatorio hm³	Area Inundada ha	Potencia Instalada MW			Potencia Firme o Pot. media MW	Factor de Planta %	N° de Unidades	Año de Entrada en servicio
											Operación	Construcción	Proyecto				
1	BR	Passo da Cadeia	Pelotas	Pelotas	2.190	46,1		143					104	56			
2	BR	Pai Querê	Pelotas	Pelotas	6.850	129		150					288	159			
3	BR	Barra Grande	Pelotas	Pelotas	13.000	256		167					609	348			
4	BR	São Roque	Pelotas	Canoas	9.650	190		91					256	147			
5	BR	Pery	Pelotas	Canoas			9,5	19			1,4			0,9		1	1965
6	BR	Caveiras	Pelotas	Canoas-Caveiras	1.000		16,8	31	40	1.040	3,9			2,4	4		1920-1964
7	BR	Garibaldi	Pelotas	Canoas	13.200	250		108					398	233			
8	BR	Campos Novos	Pelotas	Canoas	14.200	267		144					561	331			
9	BR	Forquilha	Pelotas	Inhandava	41.300	803		18	0	0	1,0			0,4	2		1950
10	BR	Machadinho	Pelotas	Pelotas	35.800	666		112					1 400	653			
11	BR	Peixe	Do Peixe	Do Peixe				23				0,7		0,4			
12	BR	Itá	Uruguay	Uruguay	44.500	890		103					1 315	77,4			
13	BR	Passo Fundo	Passo Fundo	Erexim	2.300	51	100	261	1.560	13.302	220			108	70	2	1973
14	BR	Monjolinho	Passo Fundo	Passo Fundo	4.510	115		66					72	51			
15	BR	Aparecida	Chapecó	Chapecó	1.660	44,4		91					64	34			
16	BR	Abelardo Luz	Chapecó	Chapecó	1.850	49,5		117					84	52			
17	BR	São Domingos	Chapecó	Chapecó	2.290	60,2		61					55	32			
18	BR	Quebra Queixo	Chapecó	Chapecó	2.670	69,4		159					162	95			
19	BR	Chapecozinho	Chapecó	Chapecozinho	876	21,2		23	0	0	1,8				2		1959-1964
20	BR	Voltaão	Chapecó	Chapecozinho	-	-	14,5	78	0	0	7				2		1964-1977
21	BR	Celso Ramos	Chapecó	Chapecozinho	-	-	6,3	31	2	-	6,3			3,3	2		1963-1967
22	BR	Xanxerê	Chapecó	Chapecozinho	1.460	35,4		75					25	20			
23	BR	Voltaão Novo	Chapecó	Chapecozinho	1.560	37,8		112					45	32			
24	BR	Foz do Chapecozinho	Chapecó	Chapecó	5.260	132		95	95				184	104			
25	BR	Nova Erechim	Chapecó	Chapecó	7.610	215		70	70				198	128			
26	BR	Irai	Uruguay	Uruguay	62.000	1.390		57	57				1 116	639			
27	BR	Sarandi	Varzea	Dos Bois				58			0,1			0,04			
28	BR	Itapiranga	Uruguay	Uruguay	71.500	1.620		43					936	570			
29	BR	Guarita	Uruguay	Guarita	-			40	0	0	1,8			0,7	1		1953
30	AR	Yabotí	Uruguay	Yabotí	2.000	25							32				
31	BR	Santa Rosa	Uruguay	Santa Rosa	-			25	0	0	1,4			0,7	1		1955
32	AR-BR	Roncador	Uruguay	Uruguay	-	4.640		70				3 000 (1)	2 700 (2)	1 158 (2)			1994 (1)
33	BR	Cascata das Andorinhas	Ijuí	Potiribu				14						0,2			
34	BR	Ijuizinho	Ijuí	Ijuizinho				18	0	0	0,8			0,3	2		1949
35	AR-BR	Garabí	Uruguay	Uruguay	-	4.640		42				2 196 (1)	1 824 (2)	712			1993 (1)
36	BR	Santa María	Ibicuí	Santa María	-			12			0,4			0,2			
37	AR-BR	São Pedro	Uruguay	Uruguay	-	4.640		17				736 (1)	745 (2)	443			1995 (1)
38	UR	Paso de la Laguna	Uruguay	Arapey Grande									10,9				
39	AR-UR	Salto Grande	Uruguay	Uruguay		4.640		25	5.000	78.300	1.890				40	14	1979-1982
40	UR	Barra Viraró	Uruguay	Queguay									15				
41	BR	Pirai	Negro	Bocarra-Pirai					310		1,2			0,5	5		1909-1928
42	UR	Isla González	Negro	Negro									150				
43	UR	Corrales	Negro	Tacuarembó-Corrales		4,5			640				1,1				
44	UR	Los Cuervos	Negro	Tac-Corr-Cufapirú		21,7			2.850				12				
45	UR	Moirones	Negro	Tacuarembó-Yaguari		5,3			845				1,5				
46	UR	Rincón-Bonete (Terra)	Negro	Negro		530			8.820	106.500	144				51		
47	UR	Baygorria	Negro	Negro		575			600	10.150	108				58		
48	UR	Paso del Bote	Negro	Yí													
49	UR	Palmar	Negro	Negro		725											
50	UR	Cololó	Negro	Negro					2.854	31.798		300					
51	UR	A° San Salvador	Negro	A° San Salvador													
52	UR	Pasño Severino	Plata	Sta Lucía Chico	2.500	22,5			120	2.160							
													10,4				
													100				
													1,0				
													7				

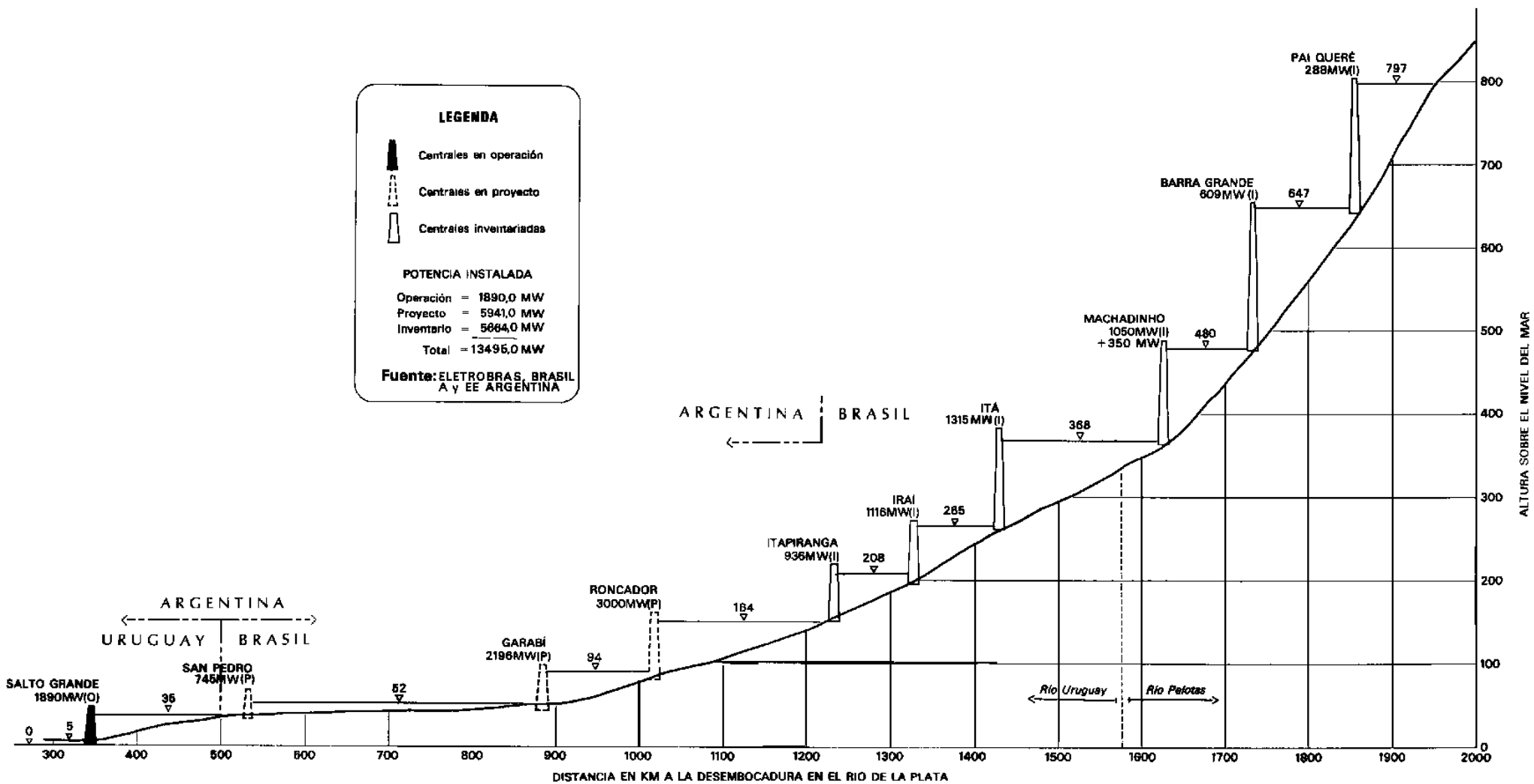
(1) Según plan de equipamiento argentino
(2) Según Eletrobrás-Brasil.

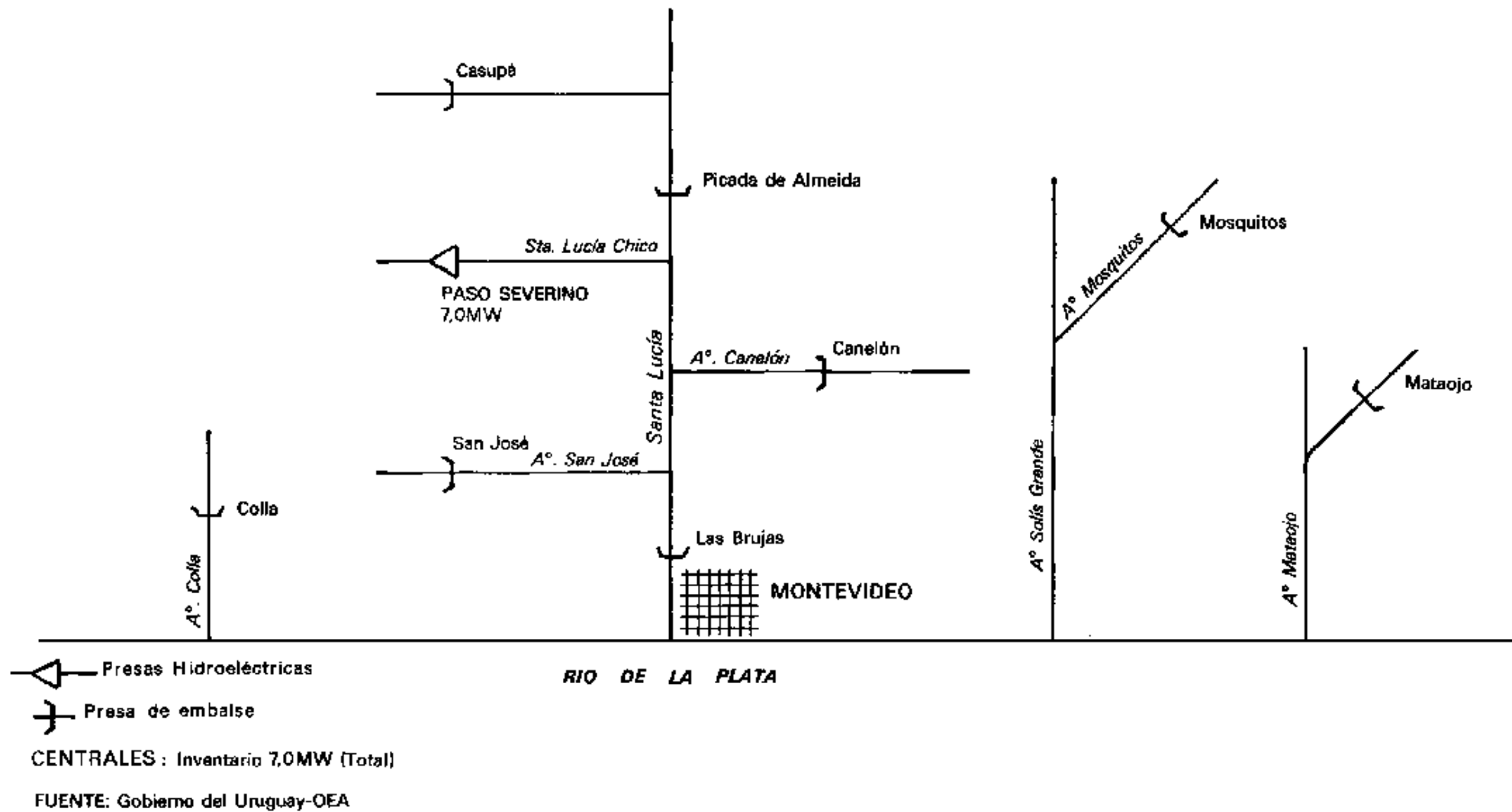


(1) Según el inventario de ELETROBRAS
San Pedro = 745 MW , Garabi 1 825 MW y Roncador 2 700 MW











3.2 Argentina

De los países de la cuenca, Argentina es la que tiene mayor proporción de potencial térmico instalado. Esto se debe a razones históricas y geográficas, pues las primeras instalaciones de gran envergadura fueron térmicas y los centros de consumo están situados en el litoral, muy lejos de las áreas con potencial hidroeléctrico. Recién en los últimos lustros es que se comenzaron a realizar estudios para desarrollar las posibilidades hidroeléctricas sobre los ríos Paraná y Uruguay. El resultado inmediato fue la construcción de la central de Salto Grande, ya en funcionamiento.

Otro aspecto que contribuyó a la instalación de centrales térmicas fue la existencia de yacimientos de hidrocarburos de significación dentro del país.

En el Cuadro N° 3.2 se enumeran las centrales térmicas en operación y programadas dentro del área de la Cuenca del Plata hasta 1995. Actualmente se encuentran en operación 6 450 MW, y en construcción 1 691 MW adicionales.

Cabe indicar que la primera central atómica instalada en Sudamérica se encuentra en funcionamiento en la localidad de Atucha, Provincia de Buenos Aires, con una potencia de 370 MW y usando como combustible uranio natural. Dentro de las ampliaciones previstas en el plan de equipamiento de Argentina hasta 1995, 2 576 MW serán usinas nucleares, de los cuales 1 932 estarán instaladas en la Cuenca.

En el Cuadro N° 3.3 se ha transcrito el resumen de las potencias instaladas previstas en el "Plan Nacional de Equipamiento Eléctrico de Argentina". En el mismo se prevé que la energía hidráulica deberá aumentar hasta 1995 a una tasa del 12% anual mientras que la térmica lo hará al 0,9% anual y la nuclear al 13%. En conjunto el Plan prevé una tasa media de aumento de la oferta de energía eléctrica del 7,1%.

En los Cuadros 3.4, 3.5 y 3.6 se han indicado las potencias instaladas, la producción de energía según fuentes y la demanda según usos para el período 1970-1977.

De los mismos sobresale el notable aumento de la participación de la energía hidroeléctrica que pasó del 7,6% al 17,8% en esos siete años.

CUADRO N° 3.1

CENTRALES TERMICAS DE MAS DE 4 MW ** POTENCIA TOTAL INSTALADA CUENCA DEL PLATA MW 1980

PAIS	OPERACION	CONSTRUCCION	PROGRAMADA	TOTAL
ARGENTINA	6 450,0	1691		8141,0
BOLIVIA	27,7	-	-	27,7
BRASIL	1 733,8	1871	570	4 174,8
PARAGUAY*	82,4	-	-	82,4
URUGUAY	388,0	-	-	388,0
TOTAL	8 681,9	3562	570	12 813,9

* Se usa sólo como reserva.

** Con algunas excepciones.

CUADRO N° 3.2

ARGENTINA - INVENTARIO DE CENTRALES TERMICAS Y NUCLEARES Centrales de 4 MW (con algunas excepciones)

N°	NOMBRE	UBICACION		POTENCIA MW	N° de Máquinas	ESTADO	TIPO DE CENTRAL	COMBUSTIBLE	AÑO DE ENTRADA EN SERVICIO
		PROV.	CIUDAD						
1	Costanera 7	C.Fed.	Bs.As.	310		Const.	Ter.vapor	Petróleo-Car	1982

3.2 Argentina

2	Costanera	C.Fed.	Bs.As.	950	6	Oper.	Ter.vapor	Petróleo-Car	
3	Puerto Nuevo	C.Fed.	Bs.As.	516	6	Oper.	Ter.vapor	Petróleo-Car	
4	Pedro de Mendoza	C.Fed.	Bs.As.	27	3	Oper.	Ter.vapor	Petróleo-Car	
5	Puerto Nuevo	C.Fed.	Bs.As.	904	9	Oper.	Ter.vapor	Petróleo-Car	
6	Pedro de Mendoza	C.Fed.	Bs.As.	36	2	Oper.	Turb.Gas	Gas	
7	Dique	C.Fed.	Bs.As.	102	6	Oper.	Turb.Gas	Gas	
8	Dock Sur	Bs.As.	Avellaneda	46,25	2	Oper.	Vapor	Petróleo	
9	Dock Sur	Bs.As.	Avellaneda	138	6	Oper.	Turb.Gas	Gas	
10	Gutiérrez	Bs.As.	ID.	17	1	Oper.	Turb.Gas	Gas	
11	La Tablada	Bs.As.	ID	54	3	Oper.	Turb.Gas	Gas	
12	Malaver	Bs.As.	ID	36	2	Oper.	Turb.Gas	Gas	
13	Morón	Bs.As.	ID	36	2	Oper.	Turb.Gas	Gas	
14	San Nicolás I	Bs.As.	ID	370	-	Oper.	Turb.Gas	Petr. Carbón	1972
15	San Nicolás II	Bs.As.	ID	350	-	Const.	Turb.Gas	Gas	1983
16	Atucha I	Bs.As.	ID	370		Oper.	Nuclear	Uranio Nat.	1972
17	Atucha II	Bs.As.	ID	745		Const.	Nuclear	Uranio Nat.	1988
18	Bragado	Bs.As.	ID	12	1	Oper.	Turb.Gas	Gas	
19	Chascomús	Bs.As.	ID	3,4	1	Oper.	Turb.Gas	Gas	
20	Junín	Bs.As.	ID	16	1	Oper.	Turb.Gas	Gas	
21	Mar de Ajo	Bs.As.	ID	16	1	Oper.	Turb.Gas	Gas	
22	Olavarria	Bs.As.	ID	32	2	Oper.	Turb.Gas	Gas	
23	Pehuajó	Bs.As.	ID	12	1	Oper.	Turb.Gas	Gas	
24	Azul	Bs.As.	ID	4	4	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
25	Bolívar	Bs. As.	ID	5	8	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
26	Chascomús	Bs.As.	ID	5	5	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
27	Chivilcoy	Bs.As.	ID	29	8	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
28	Dolores	Bs.As.	ID	5	5	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
29	General Villegas	Bs.As.	ID	4,6	8	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
30	Las Flores	Bs.As.	ID	3,9	6	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
31	Lujan	Bs.As.	ID	4	3	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
32	Pehuajó	Bs. As.	ID	5,2	3	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
33	Tandil	Bs.As.	ID	9,5	8	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
34	Tres Arroyos	Bs. As.	ID	5	4	Oper.	Term.Dies.	Diesel	
35	Calchines	Sta.Fe	Santa Fe	70	6	Oper.	Ter.vapor	Petróleo	
36	Sorrento A	Sta.Fe	Rosario	66	2	Oper.	Ter.vapor	Petróleo	
37	Sta. Fe Oeste	Sta.Fe	Santa Fe	37,2	2	Oper.	Turb.gas	Gas	
38	Sorrento B	Sta.Fe	Rosario	160	-	Oper.	Ter.vapor	Petróleo	1981
39	Reconquista	Sta.Fe	ID	3,3	1	Oper.	Turb.Gas	Gas	
40	Calchaquí	Sta.Fe	ID	4,2	3	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
41	El Trébol	Sta.Fe	ID	5,9	4	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
42	Rafaela	Sta.Fe	ID	16,7	5	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	

3.2 Argentina

43	Reconquista	Sta.Fe	ID	9,8	6	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
44	Rufino	Sta.Fe	ID	4,6	6	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
45	San Justo	Sta.Fe	ID	4,1	5	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
46	Venado Tuerto	Sta.Fe	ID	12,2	7	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
47	Villa Ocampo	Sta.Fe	ID	5,8	6	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
48	Embalse Río III	Córdoba	Río Tercero	644	1	Const. ¹	Nuclear	Uranio Nat.	1983
49	Deán Funes	Córdoba	ID	33	1	Oper.	Term.Vap.	Petróleo	
50	Pilar	Córdoba	ID	141	3	Oper.	Term.Vap.	Petróleo	
51	Río Cuarto	Córdoba	ID	3,4	2	Oper.	Turb.gas	Gas	
52	Villa María	Córdoba	ID	51.0	3	Oper.	Turb.gas	Gas	
53	Isla Verde	Córdoba	ID	12,5	4	Oper.	Ter.dies.	Diesel	
54	Río Cuarto	Córdoba	ID	7,4	4	Oper.	Ter.dies,	Diesel	
55	Paraná	Ent.Ríos	ID	21,8	2	Oper.	Turb.gas	Gas	
56	Caseros	Ent.Ríos	ID	19	4	Oper.	Ter.vapor	Petróleo	
57	Conc. del Uruguay	Ent.Ríos	ID	15,4	1	Oper.	Turb.gas	Gas	
58	Concordia	Ent.Ríos	ID	14,1	9	Oper,	Ter.Dies.	Diesel	
59	Gualedguay	Ent.Ríos	ID	4,6	5	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
60	Gualedguaychú	Ent.Ríos	ID	4,4	4	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
61	Nogoyá	Ent.Ríos	ID	4,6	4	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
62	Santa Helena	Ent.Ríos	ID	3,9	7	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
63	Corrientes	Ent.Ríos	ID	15	3	Oper.	Ter.Vapor	Petróleo	
64	Corrientes	Corrien.	ID	160	1	Oper.	Turb.gas	Gas	
65	Curuzu Cuatiá	Corrien.	ID	6,4	6	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
66	Goya	Corrien.	ID	9,3	8	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
67	Mercedes	Corrien.	ID	4,9	6	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
68	Monte Caceros	Corrien.	ID	5,4	5	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
69	Paso délos libres	Corrien.	ID	6,3	8	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
70	Misiones	Misiones	Posadas	20,0	-	Const.	Ter.Vapor	Petróleo	1983
71	Misiones (EMSA)	Misiones	Posadas	17,0	1	Oper.	Turb.Gas	Gas	
72	Misiones	Misiones	Posadas	11,2	4	Oper.	Ter.vapor	Petróleo	
73	Barranqueras	Chaco	ID	45,0	1	Oper.	Tur.Gas	Gas	
74	Barranqueras	Chaco	ID	10,5	1	Oper.	Tur.Gas	Gas	
75	Roque Saenz Peña	Chaco	ID	17,0	1	Oper.	Tur.Gas	Gas	
76	Roque Saenz Peña	Chaco	ID	17	1	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
77	Villa Angela	Chaco	ID	5,2	4	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
78	NEA	Chaco	Resistencia	108	1	Oper.	Turb.Gas	Gas	1979
79	Formosa	Formosa	Formosa	13	4	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
80	Clorinda	Formosa	ID	3,8	5	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	

3.2 Argentina

81	Stgo. del Estero	Sgo.Est.	ID	13,7	6	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
82	Banda	Sgo.Est.	La Banda	18	7	Oper.	Turb.gas	Gas	
83	Independencia	Tucumán	Tucumán	50	-	Oper	Ter.Vapor	Petróleo	1979
84	Centr.Nuclear NOA	No definido		745	1	Proyecto	Nuclear	Uranio. Nat	1995
85	Independencia	Tucumán	Tucumán	30	3	Oper.	Ter.Vapor	Petróleo	
86	Salta	Salta	ID	26,5	2	Oper.	Turb.gas	Gas	
87	Tartagal	Salta	ID	12,8	2	Oper.	Turb.gas	Gas	
88	Oran	Salta	ID	7,8	5	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
89	Salta	Salta	ID	7,0	4	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
90	Turbina Gas NOA	Salta	Salta	32	2	Oper.	Turb.Gas	Gas	
91	Güemes	Salta	Güemes	120	-	Constr.	Ter.Vapor	Petróleo	
92	San Salvador	Jujuy	Sn.Salv de Jujuy	4	2	Oper.	Ter.Dies.	Diesel	
93	Pálpala	Jujuy	ID	35,6	2	Oper.	Tur.Gas	Gas	
94	San Pedro	Jujuy	ID	8,2	1	Oper.	Tur.Gas	Gas	

1. Finalizada en 1983.

Fuente: Anuario Estadístico 1977-1978. Secretaría de Estado de Energía. Septiembre 1980.

CUADRO N° 3.3**ARGENTINA - Plan Nacional de Equipamiento Eléctrico****Potencia Instalada - País-MW**

AÑO	HIDRAULICA MW	NUCLEAR MW	TERMICA MW			Suma	Térmica Retiros	Potencia Instalada Total
			Turbovapor	Turbogas	Diesel			
1978	2 911	370	3 813	1 486	765	6 064		9 345
1980	3 586	370	3 863	1 770	766	6 399	-	10 355
1985	6 467	1 014	4 997	1 790	758	7 545	612	15 026
1990	11 813	1 658	4 832	1 880	649	7 361	274	20 832
1995	19 840	2 946	4 532	1 910	589	7 031	373	29 817
TASA DE VARIACION ANUAL %	11,9	13,0	1,0	1,5	-1,5	0,9	-	7,1

CUADRO N° 3.4**ARGENTINA - Potencia instalada - Incluyendo autoprodutores****País MW (1)**

AÑO	HIDRAULICA MW	%	NUCLEAR MW	%	TERMICA MW			Suma	%	TOTAL
					Turbovapor	Turbogas	Diesel			
1970	609	9,1	-		4 087	504	1 494	6 085	90,9	6 694
1971	712	10,0	-		4 206	692	1 510	6 408	90,0	7 120
1972	715	9,7	-		4 354	815	1 510	6 679	90,3	7 394
1973	1 332	15,9	-		4 494	1 022	1 505	7 021	84,1	8 353

3.2 Argentina

1974	1 532	16,8	340	3,7	4 530	1 252	1 484	7 266	83,2	9 138
1975	1 530	16,6	340	3,7	4 472	1 422	1 466	7 360	79,7	9 230
1976	1 745	17,8	340	3,5	4 756	1 450	1 464	7 700	78,7	9 785
1977	1 994	19,4	340	3,4	4 788	1 472	1 470	7 762	77,2	10 046
Tasa de Variación Anual %	18,0	-	-	-	2,3	1,5	-0,2	3,5	-	6,0

(1) Autoproducción es muy significativa en Argentina. En 1977 la potencia era de 1 939 MW o sea el 18,3 % de la potencia total.

FUENTE: Secretaría de Estado de Energía - Anuario Estadístico 1977-1978.

Las centrales nucleares participan con el 8,6% de la producción de energía eléctrica, siendo que la potencia instalada era del 3,7% en el año 1975 y 1976.

Por parte de la demanda el sector más dinámico fue el industrial, que aumentó con una tasa del 10,8% anual y el del riego agrícola con el 15,9%.

CUADRO N° 3.5**ARGENTINA - Producción de Energía Eléctrica País según Fuentes****GWh**

AÑO	HIDRAULICA MW	%	NUCLEAR MW	%	TERMICA MW			Suma	%	TOTAL
					Turbovapor	Turbogas	Diesel			
1970	1 555	7,2	-		16 452	1 012	2 708	20 172	92,8	21 767
1971	1 554	6,6	-		17 976	1 340	2 764	22 070	93,4	23 624
1972	1 504	5,9	-		19 745	1 449	2 608	23 802	94,1	25 306
1973	2 994	11,2	-		19 737	1 535	2 395	23 667	88,1	26 661
1974	5 028	18,0	1 036	3,7	18 074	1 469	2 343	21 886	78,3	27 950
1975	5 201	17,7	2 517	8,6	17 336	2 162	2 127	21 625	73,7	29 343
1976	5 013	16,6	2 572	8,5	17 638	2 948	2 045	22 631	74,9	30 216
1977	5 766	17,8	1 638	5,1	19 372	3 558	2 079	25 009	77,1	32 413
Tasa de Variación %	20,6%	-	-	-	2,4	19,7	-3,7	3,1	-	5,9

FUENTE: Secretaría de Estado de Energía - Anuario Estadístico 1977-1978.

CUADRO N° 3.6**ARGENTINA. Demanda de Energía Eléctrica Según Consumo****GWh**

Años	Entregada a la red	ENERGIA ELECTRICA FACTURADA										Pérdidas
		Residenc.	Comercial	Industrial	Obras Sanit. (1)	Oficial	Alumbr. Público	Riego Agrícola	Tracción	Otros (2)	TOTAL	
1970	15.874	4.995	1.832	4.781	507	850	582	172	287	32	13.798	2.076
1971	17.832	5.253	1.935	5.589	520	720	644	256	290	35	15.222	2.410
1972	19.385	5.813	2.082	8.814	550	758	893	288	289	33	16.898	2.487
1973	20.781	5.855	2.138	7.301	585	806	774	289	292	35	18.055	2.706
1974	21.831	6.115	2.154	7.982	578	824	812	323	288	36	19.092	2.739
1975	23.581	8.821	2.233	8.517	599	899	858	388	288	36	20.419	3.162
1976	24.078	8.950	2.222	8.724	820	927	886	457	277	38	21.101	2.975

3.2 Argentina

1977	25.939	7.113	2.405	9.785	828	912	925	483	264	34	22.547	3.302
Tasa de Variación %	7,3	5,2	4,0	10,8	0,0	5,0	7,4	15,9	-1,2	0,0	7,3	7,3





3.3 Bolivia

En el Cuadro N° 3.7 se da la capacidad instalada en toda Bolivia así como la producción y consumo de energía eléctrica según fuentes y usos.

La parte de las centrales de uso público correspondiente a la Cuenca del Plata es muy pequeña y se reduce a tres centrales localizadas en Sucre y Tarija. Existe capacidad adicional instalada de autoprodutores para atender la demanda en las minas. Esa potencia no ha sido posible discriminarla. Las características de las tres centrales indicadas se dan en el Cuadro N° 3.8.

El análisis del Cuadro N° 3.7 permite ver que la capacidad hidráulica instalada en Bolivia se ha mantenido prácticamente uniforme mientras que la térmica aumentó a una tasa del 7,9%. Sin embargo las centrales han sido operadas más eficientemente, pues la cantidad de energía producida fue aumentando a razón del 7,7% anual, siendo la térmica del 13% y la hidráulica del 6,1%.

Por el lado de la demanda, ésta siguió aumentando en forma sostenida a un ritmo del 8,5% anual, siendo que la demanda industrial es la que se muestra más dinámica con el 15,6%. Nótese que los problemas de la minería boliviana, provocados fundamentalmente por los bajos precios internacionales del estaño se reflejan en el escaso aumento de la demanda de electricidad, que fue el menor de todos los sectores, con el 3,2%.

La expansión de la oferta energética en los grandes centros de consumo, será cubierta con la energía hidráulica y en los centros aislados con centrales operadas preferentemente a gas.

Dentro de los planes nacionales se ubica la central de Iela, sobre el río Pilcomayo con 70 MW de potencia. Esa obra se encuentra en etapa de proyecto avanzado y cuenta con financiación internacional. También se incluyen en el mismo contexto las obras internacionales con Argentina, sobre el río Bermejo.

CUADRO N° 3.7 BOLIVIA. Energía Eléctrica

CAPACIDAD INSTALADA MW

AÑO	HIDRAULICA		TERMICA		TOTAL
	MW	%	MW	%	
1975	241,5	64,2	134,7	35,8	376,2
1976	241,5	60,5	157,7	39,5	399,0
1977	241,5	59,5	164,1	40,5	405,6
1978	241,5	56,5	186,2	43,5	427,8
1979	238,4	56,6	182,9	43,4	421,3
Tasa de Variación	0,0%		7,9		2,9

PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA - GWh

AÑO	HIDRAULICA		TERMICA		TOTAL
	GWh	%	GWh	%	
1975	799,7	75,7	257,3	24,3	1 057,0
1976	836,5	73,9	295,6	26,1	1 132,0
1977	908,3	72,1	351,4	27,9	1 259,7
1978	964,5	71,2	389,7	28,8	1 354,2
1979	1 013,2	70,7	419,5	29,3	1 432,7

Tasa de Variación	6,1%	13,0	7,7
-------------------	------	------	-----

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (1) - GWh

AÑO	DOMESTICO	GENERAL	INDUSTRIA	MINERIA	OTROS	TOTAL
1975	226	98,6	185,2	395,9	-	924
1976	242,4	106,9	223,9	409,5	27,7	1 010,4
1977	260,4	107,2	276,4	448,6	29,6	1 122,2
1978	292,2	120,1	308,0	454,5	33,1	1 207,9
1979	331,2	129,3	330,6	449,4	41,7	1 282,3
Tasa de Variación (2)	10,0	7,0	15,6	3,2		8,5

(1) La diferencia con producción se debe a pérdidas por transmisión y auto consumo en centrales.

(2) Fue calculada tomando el primero y último valor.

Fuente: Dirección Nacional de Electricidad. Ministerio de Energía e Hidrocarburos. Boletines años 1977 a 1979.

CUADRO N° 3.8**BOLIVIA - CENTRALES TERMICAS CUENCA DEL PLATA**

N°	NOMBRE	UBICACION DEPARTAMENTO	CIUDAD	POTENCIA MW	N° de Mapas	ESTADO	TIPO DE CENTRAL	COMBUSTIBLE	AÑO DE ENTRADA EN SERVICIO
1	Aranjuez	Chuquisaca	Sucre	22,2	7	Oper.	Ter.dies.	Gas diesel	1974-1978
2	CESSA	Chuquisaca	Sucre	1,1	1	Oper.	Ter.dies.	Diesel	1964
3	Villa Abaroa	Tarija	Tarija	4,3	7	Oper.	Ter.dies.	Diesel	1954-1979





3.4 Brasil

Con la finalidad de ilustrar la participación de los estados que comparten total o parcialmente la Cuenca del Plata se ha preparado el Cuadro N° 3.9, donde se ha indicado para los años 1975 y 1978 la capacidad instalada térmica e hidráulica para todo el país y para aquellos estados. En el mismo se puede apreciar que la Cuenca del Plata y su zona de influencia más cercana, participa con el 33,6 de la energía térmica instalada en el país y con el 81,6 de la energía hidráulica. Esto da una idea clara del gran potencial de la cuenca y del grado de explotación actual.

Asimismo en el Cuadro N° 3.10 se ha indicado la producción y demanda de energía 1974-1978 para los estados de la cuenca y el país. Es interesante notar que la cuenca participó con el 83,4% de la demanda en el año 1978.

La oferta de energía en todo el país crece a una tasa del 11,9% y la demanda al 11,1%.

En el Cuadro N° 3.11 se indican las centrales térmicas en operación, en construcción y en proyecto en la cuenca. Analizando dicho cuadro se observa que el total de potencia en operación es de 1 733,8 MW de los cuales 502,6 MW son a carbón. Del total de ampliaciones previstas, 2 441 MW, 570 MW son a carbón y el resto nuclear. No se prevé ampliaciones a petróleo o diesel.

En el Cuadro N° 3.12 se indica la composición actual y proyectada del parque de centrales térmicas y nucleares.

CUADRO N° 3.9

BRASIL. Capacidad Instalada - MW.

	HIDRAULICA		TERMICA		TOTAL	
	1975	1978	1975	1978	1975	1978
BRASIL	16 184	21 575	3 385	3 654	19 569	25 229
SÃO PAULO	5 232	6 923	520	500	5 732	7 423
M. GERAIS	3 854	5 111	19	28	3 880	5 139
GOIAS	139	623	-	5	139	628
MATO GROSSO	1 780	2 370	33	41	1 813	2 411
PARANA	986	1 656	21	31	1 017	1 687
STA. CATARINA	79	83	129	261	340	344
R.G. DO SUL	572	822	361	352	903	1 174
D. FEDERAL	23	23	10	10	33	33
TOTAL ESTADOS						
C.DEL PLATA	12 665	17 611	1 093	1 228	13 857	18 839

% Resp. País	78,3	81,6	32,3	33,6	70,8	74,7
--------------	------	------	------	------	------	------

FUENTE: Anuario Estadístico de Brasil 1979.

CUADRO N° 3.10

BRASIL. Producción y Consumo de Energía Eléctrica Según Fuente - Estados de la Cuenca (1)

PRODUCCION BRUTA DE ELECTRICIDAD EN GWh

AÑO	HIDRAULICA (2)		TERMICA (2)		TOTAL CUENCA	TODO EL PAIS Gwh		
	GWh	%	GWh	%	GWh	HIDR	TER	TOTAL
1974	57 423	92,9	4 399	7,1	61 822	65679	6019	71698
1975	62 942	92,9	4 804	7,1	67 746	72287	6649	78936
1976	72 279	93,6	4 966	6,4	77 245	82913	7119	90032
1977	81 175	94,2	4 992	5,8	86 167	93480	7342	100822
1978	88 245	92,8	6 810	7,2	95 055	102746	9829	112575
1979	-	-	-	-	-	115111	9562	124673
1980	-	-	-	-	-	126932	10451	137383
Tasa de Variación	11,34	-	11,5	-	11,4	11,8	13,0	11,9

(1) Incluye Minas Gerais. R. de Janeiro, Sao Pablo, Paraná, Santa Catarina, R.G. do Sul, Mato Grosso, Goias y Dto. Federal.

(2) Porcentaje sobre el total en Estados de la Cuenca.

DEMANDA DE ENERGIA ELECTRICA SEGUN USOS - GWh (1)

AÑO	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	RURAL	OTROS	TOTAL
1974						53 437
1975						58 723
1976						66 537
1977						74 139
1978	15 462	9 631	46 475	1 168	7 962	81 428
Tasa de Variación	-	-	-	-	-	11,1
Todo el país 1978	18 946	11 390	55 663	1 332	9 855	97 186
% CUENCA PAIS	81,6	84,6	83,5	88,5	80,8	83,8

(1) Incluye pequeños autoprodutores.

FUENTE: Anuario Estadístico do Brasil - 1979. ELETROBRAS.

CUADRO N° 3.11

BRASIL - CENTRALES TERMICAS Y NUCLEARES

CUENCA DEL PLATA Y ZONA DE INFLUENCIA

N°	NOMBRE	UBICACION		POTENCIA Mw	N° de Máquinas	SITUACION	TIPO DE COMBUSTIBLE CENTRAL	
		ESTADO	CIUDAD					
1	Angra 1	R. de Janeiro	Angra	626	1	Constr.	Nuclear	Uranio Enriq.
2	Angra 2	" "	Angra	1 245	1	Constr.	Nuclear	Uranio Enriq.
3	Santa Cruz	" "	Río de Jan.	599,2	4	Oper.	Ter.vapor	Petróleo
4	Sao Gonzalo	" "	Sao Gonzalo	33	2	Oper.	Ter.vapor	Petróleo
5	Carioba	Sao Paulo	Americana	30	2	Oper.	Ter.vapor	Petróleo
6	Piratininga	Sao Paulo	Sao Paulo	449,9	4	Oper.	Ter.vapor	Petróleo
7	Figueiras	Paraná	Cariova	30	3	Oper.	Ter.vapor	Carbón
8	Capivarí	Sta.Catarina	Tubarão	22,6	4	Oper.	Ter.vapor	Carbón
9	Jorge La Cerda	" "	Tuba rao	232 + 250	6	Op-Proy	Ter.vapor	Carbón
10	Charqueadas	RGdo Sul	Sao Gerónimo	72,0	4	Oper.	Ter.vapor	Carbón
11	Nutepa	RGdo Sul	Pôrto Alegre	24	3	Oper.	Ter.vapor	Petróleo
12	Oswaldo Aranha	RGdo Sul	Alégrete	66	2	Oper.	Ter.vapor	Petróleo
13	Presidente Medici	RGdo Sul	Bagé	126 + 320	4	Oper.	Ter.vapor	Carbón
14	Sao Gerónimo	RGdo Sul	Bagé	20	3	Oper.	Ter.vapor	Carbón
15	Brasilia	D.F.	ID	10	2	Oper.	Ter.dies.	Diesel
16	Corumba	RGdo Sul	ID	8,6	6	Oper.	Ter.dies.	Diesel
17	Cuiabá	M. Grosso	ID	10,4	4	Oper.	Ter.dies.	Diesel

Fuente: Eletrobras - junio 30, 1979

CUADRO No. 3.12**BRASIL. Resumen de la Composición del Parque de Centrales Térmicas y Atómicas - 1978****Cuenca del Plata y Area Inmediata MW**

ESTADO DE LA CENTRAL	TIPO DE COMBUSTIBLE			TOTAL
	Petróleo (1)	Carbón	Uranio	
Operación	1 231,2	502,6	-	1 733,8

Construcción	-	-	1 871	1 871
Proyecto	-	570	-	570
Totales	1 231,2	1 072,6	1 871	4 174,8

(1) Incluye las centrales diesel.

La composición relativa de las fuentes energéticas variará muy rápidamente pues las centrales a petróleo, para el año 1985, habrán sido transformadas en centrales a carbón o desactivadas y mantenidas en reserva. (1)

(1) Problemas do Carvão Nacional - General Oziel Almeida Costa - Presidente Conselho Nacional do Petróleo - Revista Atualidades do C.N.P. No. 68, 1979.





3.5 Paraguay

La energía eléctrica en Paraguay es básicamente hidráulica y las centrales térmicas se usan secundariamente o en emergencias, excepto las pequeñas centrales diesel y la térmica de Concepción. Estas serán desactivadas cuando el programa de interconexiones se lleve a cabo.

En el Cuadro No. 3.13 se enumeran las centrales térmicas del Paraguay, sin incluir las de menos de 4 MW, como la de Pedro Juan Caballero, Cnel. Bogado, Concepción, etc. Las centrales térmicas y diesel de acuerdo con el "Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay 1977-1981" suman 82,4 MW, de las cuales la mayor parte se mantiene en reserva para emergencias. Cabe indicar que algunas centrales diesel están siendo desactivadas.

Para ilustrar la composición de la oferta y la demanda de energía se ha preparado el Cuadro No. 3.14, donde también se incluye la composición de la demanda por tipo de usuario. Llama la atención el notable aumento de la demanda, que en el período 1976-1979 fue del 20,4% anual, sobresaliendo netamente el aumento de la demanda industrial que fue del 30,3% anual. Cabe aclarar que aquí está incluida la demanda de Itaipú Binacional. Sin incluir esa obra, la demanda industrial habría aumentado en el 20%, valor también muy significativo. Obsérvese que en el año 1978 el aumento de la producción de energía térmica fue debido a la sequía y a la necesidad de operar la central de Pto. Sajonia para abastecer la demanda de la Provincia de Misiones, Argentina. En 1979, con la recuperación de la producción hidráulica, la térmica bajó a menos de la mitad.

La tasa de aumento de la demanda entre 1976 y 1979 fue del 20,4% y es de prever que este ritmo de aumento irá desacelerándose en el futuro. De acuerdo con las proyecciones realizadas en el trabajo "Paraguay Año 2000", para 1985 la demanda será de 1 500 GWh y en 1990 de 2 500 GWh. De acuerdo con esas cifras las tasas de aumento serán del 18,6% para el período 79-85 y del 10,8% entre 1985 y 1990.

En conclusión, en Paraguay el total de la energía eléctrica será de origen hidráulico en el futuro previsible, debido a la enorme disponibilidad existente. Sólo una turbina de Itaipú, funcionando con un factor de potencia del 50% produce más de 3 000 GWh, o sea casi seis veces la demanda de 1979 y un 20% más que la demanda prevista para 1990.

Sin embargo existen en Paraguay planes muy concretos para incentivar el establecimiento de industrias altamente consumidoras de energía eléctrica, en cuyo caso las proyecciones existentes perderán significación. En el estudio "Paraguay Año 2000" se hacen una serie de propuestas y análisis para ese fin.

El problema energético más importante para Paraguay, lo mismo que para Brasil y Uruguay, lo constituye el combustible carburante para uso en el transporte y ciertas industrias, que en el caso de Paraguay y Uruguay es totalmente importado.

CUADRO N° 3.13
PARAGUAY - CENTRALES TERMICAS CUENCA DEL PLATA

N°	NOMBRE	UBICACION	POTENCIA	N° de	TIPO DE	COMBUSTIBLE
----	--------	-----------	----------	-------	---------	-------------

		DEPARTAMENTO	CIUDAD	MW	ESTADO Máquinas	CENTRAL	
1	Pilar	Ñeembucú	Pilar	3,5	1 Oper.	Ter.dies.	Diesel
2	Pto. Sajonia	Capital	Asunción	33,0	6 Reserva	Ter.vapor	Petróleo
3	San Lorenzo	Capital	San Lorenzo	42,0	Reserva	Ter.vapor	Petróleo
4	Varias	Todo el país		3,9	Oper.	Diesel	Diesel-oil
	TOTAL			82,4			

CUADRO N° 3.14**PARAGUAY. OFERTA Y DEMANDA DE ENERGIA SEGUN FUENTES****Generación Bruta GWh**

AÑO	HIDRAULICA		TERMICA		TOTAL	DEMANDA (1)	EXPORTACION (2)
	GWh	%	GWh	%	GWh	GWh	GWh
1975	-	-	13,0*	-	-	-	-
1976	-	-	15,0*	-	-	-	-
1977	-	-	117,0*	-	-	-	-
1978	403,3	62,5	242,5	37,5	645,8	502,9	142,3
1979	646,8	86,6	100,0	13,4	747,0	590,3	156,7

(1) Demanda bruta, sin descontar auto consumo y pérdidas por transmisión.

(2) Exp. a EMSA (Electricidad de Misiones, S.A. e Itaipú y COPEL (Compañía Paranaense de Electricidad).

* Valores estimados.

COMPOSICION DE LA DEMANDA GWh

AÑO	RESIDENCIAL		MUNICIPAL (1)		INDUSTRIAL		OTROS (2)		TOTAL
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	
1976	173,2	57,2	16,5	5,5	101,7	33,6	11,3	3,7	302,7
1977	209,9	57,3	21,4	5,8	122,5	33,4	12,6	3,5	366,4
1978	237,6	55,3	22,2	5,2	156,0	36,3	13,5	3,2	429,3
1979	273,9	50,9	23,2	4,3	224,9	41,8	15,7	2,9	537,7
Tasa de Variación %	16,5	-	12,0	-	30,3	-	15,8	-	20,4

(1) Municipal y alumbrado público

(2) Fiscal y tracción tranviaria

NOTA: Los porcentajes son sobre el total de la demanda.





3.6 Uruguay

La participación de la energía eléctrica de origen térmico se ha mantenido muy alta en Uruguay hasta el año 1979, en el cual participó con el 54% de la oferta total de energía eléctrica.

Con la entrada de Salto Grande y Palmar, la dependencia térmica bajará notablemente para luego ir aumentando nuevamente en forma lenta.

En el año 1978 había en funcionamiento 43 centrales de baja potencia con 60 MW totales, además de las centrales que se indican en el Cuadro No. 3.16. Para el año 1985 se ha programado desactivar aquellas centrales menores excepto 8 con 1 MW.

La composición del equipamiento se da en el cuadro 3-15. En el mismo se incluye también la proyección de la entrada de las centrales de Salto Grande y Palmar.

CUADRO No. 3.15
URUGUAY. Potencia instalada en MW

AÑO	HIDRAULICA		MW	Total	TERMICA	POTENCIA TOTAL
	EN OPER.	Sto. Grande	S. Palmar		MW	MW
1979	236	45		281	424	705
1980	135			416	424	840
1981	90		100	606	424	1 030
1982			200	806	424	1 230
1985	135			941	364	1 305
1989	135					
1992	135					
1995	135					

Con una proyección de demanda global del 5,8% anual acumulativo, en 1985 la demanda sería de 925 MW de potencia. Esta demanda podrá ser satisfecha por las centrales hidráulicas en funcionamiento, por lo que es de prever que para esa época todas las centrales térmicas se encuentren en reserva.

Las principales centrales térmicas se indican en el Cuadro No. 3.16.

En el cuadro No. 3.17 se indican la generación de electricidad por fuentes y la demanda por consumidor.

La demanda global de energía aumentó en el país con una tasa media anual del 4,1% entre 1970 y 1979. Con la entrada de Salto Grande y Palmar, la oferta de energía aumentará considerablemente, por lo que es de prever un aumento en la tasa de la demanda, la cual se encontraba insatisfecha por la fuerte dependencia térmica.

CUADRO N° 3.16
URUGUAY - CENTRALES TERMICAS - CUENCA DEL PLATA

N°	NOMBRE	UBICACION		POTENCIA MW	N° de Mapas	ESTADO	TIPO DE CENTRAL	COMBUSTIBLE
		DEPARTAMENTO	CIUDAD					

1	Battle y Ordoñez		Montevideo	230	4	Oper.	Ter. vapor	Petróleo
2	Calcagno		Montevideo	40	4	Oper.	Ter. vapor	Gas
3	Durazno	Durazno	Durazno	5	4	Oper.	Ter. dies.	Diesel
4	Geasa		Montevideo	10	1	Oper.	Ter. gas	Gas
5	Salto	Salto	Montevideo	9	9	Oper.	Ter. dies.	Diesel

CUADRO NO. 3.17**URUGUAY - GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA SEGUN FUENTES GWh**

AÑO	HIDRAULICA		TERMICA		TOTAL
	GWh	%	GWh	%	GWh
1970	1 241,8	57,5	917,8	42,5	2 159,6
1971	1 469,5	63,3	853,5	36,7	2 323,0
1972	995,1	42,5	1 345,2	57,5	2 340,3
1973	1 556,4	63,3	901,1	36,7	2 457,4
1974	1 366,4	59,5	930,6	40,5	2 297,0
1975	1 132,4	47,3	1 263,8	52,7	2 396,2
1976	1 221,5	47,2	1 366,0	52,8	2 587,5
1977	1 567,4	56,3	1 216,9	43,7	2 784,2
1978	1 630,1	55,1	1 328,7	44,9	2 958,7
1979	1 332,0	45,9	1 571,1	54,1	2 903,1
TASA DE VARIACION %	0,8	-	6,2	-	3,3

DEMANDA DE ENERGIA POR CONSUMIDOR**GWh**

AÑO	RESIDENCIAL		INDUSTRIAL		COMERCIAL		MUNICIPAL		TRANSPORTE		TOTAL
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh
1970	834,0	48,3	551,0	31,9	281,1	16,3	42,5	2,5	18,6	1,0	1 727,3
1971	906,3	48,2	599,7	31,4	805,1	16,2	45,8	2,4	23,9	1,3	1 880,8
1972	851,7	49,3	577,2	33,4	275,6	16,0	36,6	2,1	21,6	1,2	1 762,6
1973	870,4	48,2	580,7	32,2	279,2	15,5	53,5	2,9	22,0	1,2	1 805,8
1974	829,5	46,2	647,8	36,0	251,9	14,0	44,9	2,5	23,2	1,3	1 797,2
1975	860,3	44,8	721,1	37,2	275,8	14,2	57,3	3,0	17,1	0,8	1 940,6
1976	931,8	45,0	766,1	37,0	298,1	14,3	61,8	3,0	14,0	0,7	2 071,8
1977	999,8	44,7	774,6	35,4	334,8	15,3	62,7	2,9	16,0	0,7	2 187,8
1978	1069,4	44,5	896,8	37,2	357,4	14,9	64,5	2,7	16,7	0,7	2 404,7
1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 482,9
Tasa de Variación %	3,2	-	6,3	-	3,0	-	5,4	-	-1,3	-	4,1

FUENTE: Memorias UTE





Capítulo 4 - Líneas de transmisión

En el presente trabajo sólo se consideran las líneas de transmisión de más de 132 KV, sin embargo en algunos casos se han incluido líneas de menor capacidad, porque conectan puntos aislados o porque se consideran líneas de penetración.

Con la construcción de grandes centrales hidroeléctricas y al concentrarse la producción en grandes masas de energía fue necesario desarrollar técnicas adecuadas para su transporte. En el momento actual la red básica de los países de la cuenca es de 500 KV. Se encuentran interconectados en este voltaje Argentina y Uruguay. En Brasil hasta el momento las grandes masas de electricidad son transmitidas en 500 KV y se encuentran en proceso de construcción líneas de 750 KV y en estudio una línea en corriente continua que unirá Itaipú a Sao Paulo. Esa línea tendría por objeto facilitar el transporte de la energía comprada a Paraguay.

También en Paraguay está prevista para el futuro una línea de 500 KV entre Itaipú y Asunción, pero no tiene fecha programada aún.

En el Mapa de Energía Eléctrica se han trazado en forma esquemática las líneas de transmisión existentes, en construcción y programadas. Cabe indicar que la tensión de transmisión varía con los países, por lo que, para facilitar la confección del mapa, se han agrupado las líneas de capacidad similar en siete categorías a saber:

Líneas de 750 KV

Líneas de 500 KV

Líneas de corriente continua

Líneas de 440 KV

Líneas de 345 KV

Líneas de 230 y 220 KV en una categoría y

Líneas de 150,138 y 132 KV, también en una sola categoría.

Las siete categorías de las líneas de transmisión se representan con signos convenientes en el mapa respectivo, en el cual se indica también su recorrido. En algunos casos, éste ha sido trazado en forma esquemática haciendo parcialmente abstracción de las localidades por donde pasan las líneas. Se aclara que en el inventario de equipamiento energético no se han incluido las estaciones transformadoras.

Un factor que limita las posibilidades de interconexión entre los países es la diferencia del ciclaje, que es de 60 ciclos en Brasil y de 50 ciclos en los demás países de la cuenca. Sin embargo, existe limitada interconexión entre Uruguay y Brasil en localidades fronterizas, lo mismo que entre Paraguay y Brasil en la zona de influencia de la construcción de la presa de Itaipú.

Además, Paraguay vende energía a la Argentina a través de una línea de transmisión que cruza el río Paraná a la altura de Eldorado y vuelve nuevamente a cruzarlo entre Posadas y Encarnación. Argentina también se encuentra conectada localmente con Bolivia en la zona de Yacuiba, y con Uruguay la

interconexión se hace en Salto grande.

Es indudable que todavía existe un largo camino por recorrer para que las interconexiones internacionales permitan operar más eficientemente la potencia térmica e hidráulica disponible en los países. En ese sentido, existe la posibilidad más o menos inmediata que eso ocurra entre Argentina y Uruguay, aprovechando la diferencia horaria y de consumos en los diagramas de carga.





5.1 Introducción

El objeto de este capítulo es cuantificar en base a información ya existente las reservas energéticas en los cinco países de la cuenca y compararlas con la producción y consumo actual y futuro.

La información sobre fuentes de energía no renovables ha sido volcada en un mapa de "Energía no Renovable" donde se muestran los yacimientos en explotación e identificados, las cuencas sedimentarias (donde existen posibilidades petrolíferas o gasíferas), las áreas donde se han identificado yacimientos de carbón y de esquistos bituminosos y finalmente las áreas donde se ha localizado la existencia de uranio.

En el mismo mapa se han incluido los ductos para el transporte de los volúmenes de petróleo y gas en explotación, constituidos por poliductos para el transporte de diversos elementos líquidos, oleoductos, y gasoductos. Como esta red se encuentra en expansión se ha incluido también los ductos en construcción y proyectados.

Cabe señalar la existencia de un importante gasoducto dentro de la cuenca que transporta gas desde los yacimientos bolivianos de Caranda, Colpa, Río Grande y Campo Tita pasando por Yacuiba y Tartagal, donde se conecta con la red argentina. Este gasoducto funciona desde el año 1972 transportando aproximadamente $1,4 \times 10^6$ tpe de gas por año.

Un proyecto de gran envergadura es el gasoducto Santa Cruz de la Sierra a San Pablo, cuya construcción se encuentra en negociación, dependiendo básicamente de la evaluación de las reservas de gas en Bolivia. Existe otro proyecto de un gasoducto de San Pablo, pero esta vez desde los yacimientos de Argentina y que seguiría una ruta que pasa por Cataratas del Iguazú. Su construcción se encuentra en negociación entre los gobiernos y organismos técnicos de Argentina y Brasil. Finalmente también se encuentra en tramitación el gasoducto a Montevideo que partiría de Santa Fe, Argentina.

La utilización de uranio como combustible para la producción de energía eléctrica determinó gran interés en Argentina y Brasil por la realización de investigaciones geológicas para la localización de yacimientos. En Argentina estas investigaciones comenzaron inmediatamente después de finalizada la guerra mundial y la técnica de utilización del uranio natural como combustible se encuentra ampliamente desarrollada.

En las postrimerías de la década del setenta y en lo que va de la del ochenta, los demás países de la cuenca también tomaron gran interés en las investigaciones geológicas de uranio, habiéndose ya localizado yacimientos en Bolivia, los cuales se encuentran en explotación y cuya producción se destina a la exportación.

Un dato importante que se debe tener en cuenta es que en sus planes de desarrollo de la energía nuclear, Argentina y Brasil escogieron soluciones diferentes. El primero utiliza la técnica del uranio natural y el segundo la del uranio enriquecido. Sin embargo, a pesar de esa diferencia, existe una fuerte corriente de colaboración entre ambos países en la materia, como también con los demás países de la cuenca.





5.2 Argentina

[5.2.1 Petróleo y gas](#)

[5.2.2 Combustibles sólidos minerales](#)

[5.2.3 Uranio](#)

5.2.1 Petróleo y gas

En la Argentina existe una larga tradición en la explotación de combustibles fósiles, especialmente petróleo. Por otra parte los suministros de energía eléctrica son predominantemente térmicos, y solo a partir de la última década la energía hidroeléctrica comenzó a tener alguna significación.

La existencia de centrales térmicas, primitivamente a carbón, creó una fuerte demanda sobre los combustibles líquidos, lo que contribuyó a la expansión de la oferta.

Si bien la mayor parte de los yacimientos de petróleo se encuentra fuera de la cuenca, ésta presenta condiciones promisorias, por la existencia en su territorio de varias cuencas geológicas sedimentarias, las que actualmente están siendo investigadas mediante estudios geofísicos y perforaciones.

En el mapa de "Energía no Renovable" se han señalado esas cuencas, las que también se extienden a los países vecinos.

Esta información fue tomada del Mapa Petrolífero de Argentina, donde se han identificado 18 cuencas sedimentarias. De ellas, la Cuenca N° 1 ubicada en el extremo Oeste de la Cuenca del Plata (Noroeste de Argentina), se encuentra en producción. Las otras son la N° 2, que abarca el Noroeste de Argentina y se extiende hacia Uruguay y Brasil, y que se encuentra totalmente dentro de la Cuenca del Plata y la N° 10, Río Salado en la Provincia de Buenos Aires. Las reservas por cuenca sedimentaria estudiada y en producción se dan en el Cuadro N° 5.1.

La producción de petróleo, que en muchos casos se encuentra asociado con el gas, ha ido aumentando lentamente desde 1970, aunque los yacimientos ubicados dentro de la Cuenca del Plata disminuyeron su producción. En el año 1979 ésta fue de apenas 0,463 millones de toneladas de petróleo o sea 1,7% de la producción nacional de ese año.

Cuadro N° 5.1

ARGENTINA. Reservas de Petróleo Recuperables Remanentes

10⁶ Tpe

Cuenca	Total Reservas en 10⁶ m³	Rec. Primario 10⁶ Tpe	Rec. Secundaria 10⁶ Tpe	Total 10⁶ Tpe
(1) NOROESTE	13.5	11.9	-	11.9
(5) y (6) CUYANA	47.0	18.2	23.4	41.6
(11) NEUQUINA	153.0	90.6	44.8	135.4
(15) G. DE SAN JORGE	161.4	86.4	56.5	142.9
(16) AUSTRAL	16.8	14.2	0.7	14.9
TOTAL	391.7	221.3	125.4	346.7

Fuente: YPF en Cifras - 1980

Cuadro N° 5.2

ARGENTINA. Producción y Consumo de Petróleo

10⁶ Tpe

Año	Producción	Consumo	Comercio		Refinación
			Import.	Export.	
1973	21,043	22,994	3,803	0,124	22,278
1976	19,954	21,771	3,596	0,115	22,719
1977	21,590	19,373	3,537	0,162	24,016
1978	22,631	18,929	2,385	0,333	24,298
1979	23,622	24,298	1,905	0,285	24,999
1980	24,638	23,255	2,520	1,290	25,959

(1) Petróleo crudo y productos refinados

(2) Productos refinados

Fuente: YPF en Cifras - 1979

En el Cuadro N° 5.2 se indica la producción y demanda de petróleo, el comercio de exportación-importación y los volúmenes refinados.

En el año 1979 se encontraban en operación 6.470 pozos, con una producción media diaria por pozo de 11,5 m³. Es interesante comparar ese dato con los de otros países. En Venezuela la producción por pozo es de 30 m³/día; en los Estados Unidos de Norteamérica es de 3 m³/día; en Irak es de 2.448 m³/día.

Desde que comenzó la explotación de petróleo en Argentina en el año 1907, la producción acumulada de todos los yacimientos hasta el año 1978, inclusive, fue de 484 10⁶m³, o sea 417 10⁶ Tpe. Conviene hacer notar que las reservas actualmente conocidas son inferiores en un 24% al petróleo ya extraído. Con el ritmo de producción actual esas reservas alcanzarían sólo para unos 15 años.

En el caso del gas la situación es más optimista, pues las reservas conocidas probadas superan largamente a las de petróleo, alcanzando a 641 10⁶ Tpe.

En el cuadro N° 5.3 se dan las reservas probadas de gas por cuenca productora. La cuenca sedimentaria Noroeste, provincias de Salta y Jujuy, tiene una reserva equivalente a 47,8 10⁶ Tpe, o sea el 7,5% de las reservas nacionales. En el año 1981 se descubrieron importantes yacimientos en casi todas las cuencas, lo que elevó las reservas en un 23%, estimándose que podrían aumentar significativamente en el futuro.

Cuadro N° 5.3

ARGENTINA. Reservas de Gas - Millones de Tpe

Cuenca	Al 31-12-79 (1)	Al 31-12-80 (2)	Al 31-12-81 (2)
Noroeste	32,811	41,194	55,009
Cuyo	3,589	6,120	0,624
Neuquina	331,490	386,001	387,404
G. San Jorge	38,489	37,749	33,585
Austral	88,143	81,568	82,330
TOTAL	494,522	552,632	558,952

Fuente:

(1) Y.P.F. en Cifras - 1979

(2) Secretaría de Energía, Subs. de Combustibles-Argentina, Feb. 1983. Los datos fueron suministrados en millones de metros cúbicos. Para transformarlos a millones de Tpe se multiplicó por el factor 0,862/1000

Para el transporte de esa importante masa de petróleo y gas existe una red de gasoductos y oleoductos que conecta los yacimientos productores con los grandes centros consumidores, localizados en el litoral y, por lo tanto, a grandes distancias. Un ejemplo de ello es el gasoducto que une Tierra del Fuego con Buenos Aires y que tiene una distancia superior a los 2 500 km.

Los gasoductos en explotación suman un total de 5 300 km aproximadamente.

En el Cuadro N° 5.4 se han indicado los principales oleoductos y poliductos en explotación.

CUADRO N° 5.4

ARGENTINA. Oleoductos y Poliductos en Explotación

Yacimiento	Longitud en km
Comodoro Rivadavia	386,6
Plaza Hincul	2 184,4
Mendoza	253
Norte	1 930,3
Tierra del Fuego	10,0
La Plata	104
Cuyo	1 358,2
TOTAL	6 208,5

5.2.2 Combustibles sólidos minerales

En Argentina se han localizado varios tipos de combustibles y ellos se hallan en distinto grado de explotación y desarrollo. El único yacimiento comercial es el de Río Turbio, en el extremo sur del país, con una producción oscilante, que depende de la demanda, y que se ubica en los 700 mil a un millón de toneladas por año.

En el Cuadro N° 5.5 se da una serie histórica de la producción en dicho yacimiento.

Se desconoce si la baja relación de carbón depurado se debe a un empeoramiento de la calidad del carbón extraído. La demanda no muestra tendencias definidas.

CUADRO N° 5.5

ARGENTINA. Producción de Carbon-Yacimiento Río Turbio

10³ T

Año	Producción Bruta (2)	Depurada Comercial (1)	Relación (1)/(2)	Demanda*
1970	1 038	615,5	54,3	561,4
1971	1 082	631,8	58,4	624,0
1972	1 184	675,4	57,0	694,4
1973	879	450,6	51,3	463,4
1974	1 171	625,7	53,4	569,9
1975	904	502,2	55,6	504,1
1976	1 163	614,6	52,8	601,5
1977	1 298	533,3	41,1	370,8
1978	927	434,1	46,8	547,8

* Incluye el consumo en la mina

Fuente: YCF - Carbones Argentinos - Sept. 1979.

Otra fuente potencial de energía son los lignitos, localizados en el sur argentino, en la Patagonia, en la cuenca media del río Santa Cruz y en la del río Coyle. Las reservas conocidas llegarían a 7,35. 10³ toneladas de mineral. De ese total sería técnicamente aprovechable el 75 por ciento.

Existen yacimientos de otros combustibles, pero de escasa significación. En el Cuadro N° 5.6 se dan los valores respectivos y la producción bruta para el año 1978.

En el caso de los lignitos y considerando que tienen un poder calórico de 3 500 kcal/kg, limpio y sin cenizas y solo con humedad inherente, se ha supuesto que tendrían el mismo contenido de cenizas que el carbón de río Turbio que es del 39%; por lo tanto el lignito bruto y sin tratamiento tendría un poder calórico de 2 135 kcal/kg, para transformarlo a Tpe el factor resultante es 0,20. Si se considera que, del total cubicado el 75% es recuperable, la reserva total es de 1 102,5 Tpe. Este total es muy importante, pues es superior a las reservas de petróleo y gas combinadas.

CUADRO N° 5.6**ARGENTINA. Reservas de Combustibles Sólidos Minerales y Producción en el Año 1978**

Tipo de Combustible	Reservas Brutas 10⁶ T	Reservas 10⁶ Tpe	Producción Año 1978 T Mineral x 1000
Carbones Varios	457,9	154,7	927
Lignitos	7 350	1 102,5	-
Turba	90	16,3	-
Asfalto	0,5	0,4	-
Esquistos Bituminosos 10 ⁶ m ³ *	40,0	34,5	-
TOTAL	-	1 308,4	927

* Volumen de hidrocarburos.

Fuente; YCF Boletín Estadístico - Abril 1980

Nota: De acuerdo con los análisis correspondientes, el carbón al salir de la mina tiene un poder calórico medio de 3 600 kcal/kg. Para la transformación a Tpe el factor de corrección es de 0,34.

5.2.3 Uranio

Según el "Plan de Equipamiento" de la Secretaría de Estado de Energía, las reservas de uranio razonablemente aseguradas alcanzarían a las 30 600 toneladas, con un costo de extracción que varía entre menos de US\$80 a US\$180 por kilogramo. Las cantidades relativas son las siguientes:

Costo US\$/kg	Recursos Razonablemente Asegurados T	Recursos Adicionales Estimados T
Hasta 80	22 950	3 800
80 - 130	5 100	5 300
130 - 180	2 550	3 800
TOTAL	30 600	12 900 Total = 43 500 T

A los efectos del balance de fuentes energéticas nacionales se adopta las reservas con costo de hasta 130 dólares por kg., o sea 28 050 T (de uranio).

Esas reservas son suficientes para alimentar los reactores de las centrales nucleares existentes y programadas durante una vida útil de 30 años.

La equivalencia utilizada para expresar las reservas en Tpe es de 13 000 Tpe por T de Uranio (U3 O3).





5.3 Bolivia

[5.3.1 Petróleo y gas](#)

[5.3.2 Combustibles sólidos minerales](#)

[5.3.3 Uranio](#)

5.3.1 Petróleo y gas

De acuerdo con el conocimiento actual existe en Bolivia una superficie de 450 mil kilómetros cuadrados de cuencas sedimentarias con capacidad de contener petróleo. Esa superficie se halla subdividida en tres cuencas: la subandina, la Altiplánica y las llanuras del Chaco y Norte Beniense. Esta gran superficie sólo ha sido explorada en forma parcial, estimándose que se han hecho estudios en apenas el 15% de la misma.

Cuadro N° 5.7

BOLIVIA. Producción de Petróleo y Gas - 10³ Tpe

Año	Producción de Petróleo			Exportación	Producción de Gas			Exportación	Total Hidrocarburos		
	País	Cuenca	%		País	Cuenca	%		País	Cuenca	Exportación
1975	2 002	757	37,8	1 133	3 416	332	9,7	1 339	5 418	1 089	2 472
1976	2 018	667	33,1	1 102	3 825	321	8,4	1 351	5 843	988	2 453
1977	1 723	504	29,3	614	3 703	289	7,8	1 409	5 426	793	2 023
1978	1 609	409	25,4	391	3 830	332	8,7	1 360	5 439	741	1 751
1979	1 387	372	26,9	25	3 893	291	7,5	1 485	5 280	663	1 510
Tasa de Variación * %	-8,8	-16,3	-	-29,8	3,3	-3,2	-	2,6	-0,5	-10,4	-10,4

* Se calculó tomando los datos de 1975 y 1979. Para las exportaciones de petróleo se tomo 1975 y 1978.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas de Bolivia

Nota: En la Cuenca se computaron los yacimientos de los Distritos Sur y Centro.

Las reservas de petróleo alcanzarían un volumen de 22. 10⁶ Tpe y las de gas, más abundantes, 93. 10⁶ Tpe¹.

¹. De acuerdo con el World Bank "Energy in Developing Countries", las reservas totales de Bolivia alcanzarían a 195,5. 10⁶ m³ compuestas por 23,8. 10⁶ m³ de petróleo y 9,5. 10⁹ m³ de gas asociado y 162,2. 10⁹ m³ de gas no asociado. Expresado en Tpe serían 20,5. 10⁶ y 148. 10⁶ respectivamente.

Dichas reservas pueden satisfacer las necesidades nacionales al ritmo actual de producción, por un período de 15 años para el petróleo y 45 para el gas. Debido a la escasa superficie del área explotada, no se descarta la posibilidad del descubrimiento de nuevos yacimientos.

En el Cuadro N° 5.7 se han indicado los volúmenes de producción de petróleo y gas en el país y en la Cuenca del Plata boliviana, así como los volúmenes de exportación en Tpe.

Para movilizar ese considerable volumen de producción se ha construido en Bolivia una importante red de ductos, que permite servir al país y a la exportación y que alcanza a 5 293 Km de extensión.

En el cuadro N° 5.8 se incluyen las longitudes de los distintos tipos de ductos y sus capacidades actual y potencial.

CUADRO N° 5.8 **BOLIVIA. Red de Ductos**

Tipo de ducto	Longitud km	Capacidad m³/día	Uso actual m³/día	Uso actual en % de capacidad
Oleoducto	3 142	42 296	12 991	30
Gasoducto	1 007	15 350	8 800	57
Propanoducto	231	7 207	1 053	15
Poliducto	913	9 015	2 116	23

En el Cuadro N° 5.8 se puede observar la escasa utilización de la capacidad instalada de ductos en Bolivia, fruto de la declinación de la producción. La utilización mayor se da en los gasoductos con el 57% de la capacidad instalada.

Las obras más importantes son el oleoducto que va de Santa Cruz hasta Arica, en la República de Chile, con una extensión de 971 km y destinado a la exportación del producto, y el gasoducto Santa Cruz-Yacuiba, con 529 km para la exportación de gas a la Argentina.

5.3.2 Combustibles sólidos minerales

Se han detectado en Bolivia algunos depósitos de carbón, pero sin importancia comercial. Respecto a los esquistos bituminosos hay en el país rocas con contenido de hidrocarburos, de las cuales se podría recuperar algunas fracciones pesadas, gas y azufre. Esos depósitos abarcan zonas de la Cordillera Central, Oriental y Altiplano.

5.3.3 Uranio

Se han localizado yacimientos de uranio, especialmente en la Cordillera de Los Frailes, pero con una explotación comercial incipiente y destinada a la exportación. Las reservas estimadas hasta el momento suman aproximadamente 500 toneladas.





5.4 Brasil

[5.4.1 Introducción](#)

[5.4.2 Petróleo y gas](#)

[5.4.3 Combustibles sólidos minerales](#)

[5.4.4 Uranio](#)

5.4.1 Introducción

Brasil por su gran extensión y la potencialidad de sus ríos tiene ingentes recursos hidroeléctricos y también importantes depósitos de combustibles sólidos minerales, en este caso, de carbón y esquistos bituminosos.

Es interesante señalar que prácticamente la totalidad de esos depósitos se encuentra dentro de los límites de la Cuenca del Plata o muy cerca de ella.

En contraposición, las reservas petroleras y gasíferas son de mucho menor significación y quedan en su totalidad fuera de la Cuenca. Sin embargo, existen fundadas esperanzas de encontrar depósitos de hidrocarburos en alguna de las cuencas sedimentarias del país. El Ministerio de Minas y Energía y los organismos sectoriales, tales como Petrobras, se encuentran abocados al estudio no sólo de los recursos, sino también de la tecnología para su uso y también de los sustitutos de origen nacional.

5.4.2 Petróleo y gas

Los yacimientos de hidrocarburos y las consiguientes explotaciones actuales se encuentran fuera de la Cuenca del Plata. Las áreas que presentan mayores posibilidades son las áreas marinas, que hasta el momento constituyen al rededor del 30% de la producción actual, siendo Brasil uno de los países que va a la vanguardia de la perforación petrolera en la plataforma continental.

La información disponible acerca de las reservas existentes proviene de tres fuentes: el Conselho Nacional do Petróleo, (C.N.P.) inventario hasta junio de 1978, del Banco Interamericano de Desarrollo, BID¹ y del Banco Mundial².

1. Informe 1980-81.

2. Energy in Developing Countries - August 1980.

En el Cuadro N° 5.9 se han indicado los datos provenientes de las tres fuentes, los que como se puede apreciar son muy similares, aunque difieren algo en la composición (relación petróleo y gas).

CUADRO N° 5.9

BRASIL. Reservas de Petróleo y Gas según Fuente de Información

	C.N.P. A junio 78 10⁶ Tpe	BID 10⁶ Tpe	Banco Mundial 10⁶ Tpe
Gas	34	46	68,7 (1)
Petróleo	197,9 (2)	183	167,2
TOTAL	231,9	229	235,9

(1) Gas asociado: 27,7 millones; no asociado: 41 millones de Tpe

(2) Esta cifra se mantiene a diciembre 1981 a pesar de la explotación.

CNP: Conselho Nacional do Petróleo.

La producción de petróleo y gas se encuentra repartida entre los yacimientos de tierra firme y los de la plataforma continental. En el Cuadro N° 5.10 se puede apreciar el notable aumento de la producción "off shore", que pasó del 19,3% del total nacional al 32,4% en sólo dos años.

CUADRO N° 5.10

BRASIL. Producción de Petróleo y Gas

10⁶ Tpe

Año	Petróleo		Gas		Prod. Plataf. Cont.		Total
	Tpe	%	Tpe	%	Tpe	%	Tpe
1976	8,624	85,9	1,414	14,1	1,942	19,3	10,048
1977	8,324	84,2	1,558	15,8	2,436	24,6	9,882
1978	8,307	83,4	1,655	16,6	3,229	32,4	9.962

Fuente: Anuario Estadístico do Brasil, 1979.

En el Cuadro N° 5.11 se dan con más detalle los consumos de petróleo y gas para los años 1977 y 1978 y su composición.

CUADRO N° 5.11

BRASIL. Consumo de Petróleo y Derivados y Gas Licuado.

Tpe. 10⁶

Año	Gasolina		Querosene (1)		Diesel		Combustible		Total		Gas	Total
	Tpe	%	Tpe	%	Tpe	%	Tpe	%	Tpe	%		
1977	12,157	30,8	1,916	4,9	12,384	31,4	12,952	32,9	39,409	100	2 083	41,492
1978	13,142	30,4	1,969	4,6	13,538	31,4	14,528	33,6	43,177	100	2 296	45,473

(1) El 65% es para combustible de aviones Jet

Fuente: Anuario Estadístico do Brasil, 1979

Nota: Para transformar metros cúbicos de petróleo y derivados a Tpe se multiplica por la densidad media del petróleo o sea por 0,862.

Observación: En el Informe 1980-81 "Progreso Económico y Social en América Latina" del BID los valores

del consumo son superiores a los indicados en el Anuario Estadístico do Brasil.

Para mejor comprensión de la composición de la oferta y del consumo de petróleo y derivados en Brasil, se ha preparado el Cuadro N° 5.12 donde se ha realizado un balance entre las importaciones, exportaciones y la producción nacional. Cabe destacar que esa información, basada en el Informe 1980-81 del BID, difiere considerablemente de los valores que se dan en el Cuadro N° 5.11. Las diferencias pueden deberse a que en ese cuadro no están considerados los consumos para la industria petroquímica ni el petróleo almacenado. En este sentido, es sabido que frente a la situación mundial de abastecimiento de petróleo los países tendieron a formar voluminosos stocks.

5.4.3 Combustibles sólidos minerales

De acuerdo con la información disponible, las reservas nacionales de "carbón mineral representaban cerca del 88% de las reservas energéticas nacionales, con un potencial de $6\,340 \cdot 10^6$ Tpe o sea $11\,000 \cdot 10^6$ toneladas de mineral explotable"¹.

¹ Gral Oziel de Almeida Costa - Problemas del Carbón Nacional, 1979.

En el cuadro N° 5.13 se dan las reservas por Estado y de acuerdo con su categoría, o sea el nivel de conocimiento de los depósitos. De la lectura de dicho cuadro se puede apreciar que prácticamente todas las reservas conocidas se encuentran en la Cuenca del Plata. Para transformarlas a toneladas de petróleo equivalente se utilizó el criterio de multiplicar por la relación entre el poder calórico del carbón y el del petróleo. Este último tiene un poder calórico medio de $10\,700$ kcal/kg, muy bien definido, pero los carbones tienen una gran variabilidad debido al contenido de material volátiles, de carbono y de impurezas.

Para el cálculo de dichas reservas se ha considerado un 50 por ciento de mineral recuperable libre de impurezas, con un poder calórico del orden de 5800 kcal/kg.

El consumo de carbón en el año 1978 se distribuyó de la siguiente manera:

Industria siderúrgica	$1,00 \cdot 10^6$ T
Industrias del Cemento	$0,15 \cdot 10^6$ T
Termoelectricidad	$2,5 \cdot 10^6$ T
Otras aplicaciones	$0,25 \cdot 10^6$ T
TOTAL	$3,9 \cdot 10^6$ Tpe

Considerando las industrias altamente consumidoras de combustibles, se ha realizado una proyección del consumo hasta el año 1985, el que alcanzaría a las 19,954 millones de toneladas de petróleo equivalente. Debido a la carga que ese consumo representaría para la importación de petróleo, se ha programado reemplazar alrededor del 42% de esa demanda con carbón. Para ello se deberán producir alrededor de 36 millones de toneladas brutas del mineral.

Esquistos Bituminosos

Por su importancia futura esta reserva energética merece un párrafo aparte. Brasil es el segundo país del mundo en cuanto a reservas de esquistos bituminosos. Este mineral constituye potencialmente la solución para los problemas de abastecimiento de combustibles líquidos.

Si bien por sus características propias la explotación de los esquistos es cara y contaminante, se están

desarrollando en forma experimental técnicas adecuadas para una explotación más "limpia" y económica. Actualmente, existe una planta experimental a nivel semiindustrial que utiliza el método de destilación para la obtención de los hidrocarburos.

Para ilustrar la importancia de ese mineral, se ha preparado el Cuadro N° 5.14 donde se indican las reservas en varios países del mundo.

Cuadro N° 5.12

BRASIL. Oferta de Petróleo y Derivados

Año	Importaciones				Exportaciones		Balance	Producción Nacional	Total Consumo Aparente
	Petróleo Crudo 10 barriles	Petróleo Refinado 10 ⁶ barr.	Total 10 ⁶ barriles	Total Tpe 10 ⁶	Barriles 10 ⁶	10 ⁶ Tpe	10 ⁶ Tpe	10 ⁶ Tpe	
1973	261,171	12,9	274,071	43,577	30,712	4,209	39,371	9,921	42,289
1976	300,662	0,8	301,462	47,932	21,006	2,873	45,059	10,006	55,065
1977	279,517	10,064	307,581	48,905	5,393	0,739	48,166	9,331	57,497
1978	328,967	7,088	336,055	53,433	1,767	1,767	53,191	9,306	62,497
1979	366,078	8,56	374,638	59,567	1,300	0,178	59,389	9,609	68,998
1980	338,156	(1)	338,156	53,767	-	-	53,767	10,563	64,330
Variación % (2)	5,3	-7,9	4,3	4,3	-46,9	-46,9	6,4	1,3	5,4

(1) Incluido en el crudo

(2) Se tomó el 1° y último año

Fuente: BID

CUADRO N° 5.13

BRASIL. Reservas de Carbón

10⁶ T

Estado	Medidas	Indicadas	Inferidas	Total
R.G. do Sul	941	2 492	12 599	16 132
Sta. Catarina	1 209	2 735	179	5 734
Paraná	40	24	-	64
Sao Paulo	2	1	-	3
TOTAL (1)	2 192	5 252	14 389	21 833

Las reservas totales equivalen a 6 340. 10⁶ Tpe

Fuente: "Problemas do Carvão Nacional". Gral Oziel de Almeida Costa. C.N.P. N° 68, 1978.

(1) Según el Banco Mundial "La Energía en los Países en Desarrollo", agosto 1980, las reservas brasileñas eran de 10 082. 10⁶ T de carbón equivalente. Según el Banco 1. 10⁶ T carbón = 0,67.

10^6 Tpe. Por lo tanto, las reservas brutas totales serían de $6\,755\,10^6$ Tpe cifra prácticamente similar a la de la fuente consultada.

CUADRO N° 5.14

Reservas Mundiales de Esquistos bituminosos (lutitas)

10^9m^3 de Hidrocarburos

País	Reservas	% Respecto del mundo
USA	349,8	65,8
BRASIL	127,3	23,9
URSS	17,5	3,3
Canadá	6,4	1,2
Otros	30,3	5,8
Mundo	531,2	100,0

Fuente: PNUD-OLADE (31).

Los factores limitantes para la explotación de esquistos son la calidad y contenido de hidrocarburos, el espesor de las capas, el costo de la destilación y la eliminación de los residuos. Estos últimos representan varias veces el volumen del material aprovechable. Existe también un aspecto ecológico a que se ha hecho referencia y que se refiere a tres problemas: primero, los derivados de la explotación de las minas; segundo, de los gases de la destilación y tercero, de la eliminación de los residuos. A todo esto se debe agregar el costo de la movilización de esos grandes volúmenes de material inerte.

El contenido de hidrocarburos es muy variable, y es el que en primera instancia determina la factibilidad de la explotación. Los esquistos muy ricos contienen entre 114 y 152 litros de hidrocarburos por tonelada de roca, pero la generalidad contiene cantidades inferiores.

En algunos países se los quema directamente en hornos especiales, pues tienen entre 550 y 1 100 kcal/kg de roca. En la URSS existen plantas termoeléctricas funcionando a esquistos y en Turquía existe una usina que quema una mezcla de esquistos con lignitos.

Las rocas que contienen hidrocarburos no tienen una característica especial que las diferencie de otras y para localizarlas es necesario efectuar análisis especiales, excepto en los casos en que el contenido de hidrocarburos es tan grande que la roca pueda entrar en combustión directa. Por esa razón, se estima que habría aún muchas regiones en el mundo que podrían contener esquistos bituminosos.

Se ha estimado que de los 127 300 millones de m^3 de petróleo equivalente que teóricamente podrían rendir los esquistos, los realmente recuperables serían sólo de 7 000 millones o sea alrededor del 5%.

5.4.4 Uranio

Las reservas de uranio en Brasil son las más altas de Sudamérica y se encuentran distribuidas en ocho yacimientos, de los cuales dos se encuentran dentro de los límites de la Cuenca.

Los valores por yacimiento hasta el 1° de enero de 1979, según IAEA, se dan en el Cuadro N° 5.15.

CUADRO N° 5.15

BRASIL. Reservas de Uranio

	Reservas Razonablemente Aseguradas <80 US\$/Kg.	Reservas Adicionales Estimadas >80 US\$/Kg.
Pocos de Calda MG*	17 000	5 800
Figueira PR*	5 900	800
Cuadrilátero Ferrífero M6	4 200	8 500
Amorinópolis-60	1 700	2 500
Campos Belos-60	400	400
Itatiaia CE	40 700	63 200
Agua Real BA	-	4 700
Espinhaças PB	4 200	4 200
TOTAL	74 200	90 100
TOTAL GENERAL	164 200 Ton	

* Yacimientos ubicados dentro de la Cuenca del Plata; Total 25 500 Ton (18%).

(1) De acuerdo con información recientemente recibida (Latin América Energy Report, Feb. 1982) las reservas de uranio en Brasil alcanzan a 236 000 Ton., quinto en el mundo.





5.5 Paraguay

Hasta la fecha no se han detectado depósitos de combustibles sólidos minerales o de hidrocarburos en el país, no existiendo al menos comunicación oficial al respecto.

En el área chaqueña se han realizado estudios geofísicos y cáteos en busca de petróleo, pero sin éxito. Por supuesto ésto no implica que se descarte la existencia del mineral.





5.6 Uruguay

La situación es similar al Paraguay. Sin embargo las formaciones geológicas que contienen los esquistos en Brasil se prolongan hacia territorio uruguayo, habiéndose detectado afloramientos del mismo en varias localidades, especialmente en Isla Zapata, Meló y Cañada de los Burros, con un contenido de sustancias volátiles variable entre el 5,9 al 15%.

Consideraciones meramente geológicas permiten inferir la posibilidad de la presencia de petróleo en algunas zonas del Uruguay en tierra firme, en el río de La Plata y en la plataforma continental, las que se encuentran en proceso de investigación.

Los sedimentos Gondwánicos donde se encuentra el carbón en Brasil también penetran en territorio del país habiéndose detectado algunas manifestaciones sin valor económico, hasta el momento.





Para completar los balances de las disponibilidades energéticas convencionales, los datos sobre biomasa han sido tomados de fuentes secundarias. En algunos casos se usó el criterio del estudio del PNUD-OLADE "Requerimientos Futuros de Fuentes no Convencionales de Energía en América Latina", 1979. Cabe aclarar que uno de los objetivos del Proyecto de "Actualización del Inventario de los Recursos Naturales de la Cuenca del Plata", del cual el presente informe es uno de los tres capítulos, es efectuar un inventario de esa potencialidad, teniendo en cuenta las masas boscosas existentes y el uso potencial de la tierra.

6.1 Argentina

El resumen de las reservas energéticas según fuentes se da en el Cuadro N° 6.1. Se incluye la demanda del año 1978 a efectos comparativos. En el mismo cuadro se comentan las fuentes de información.

La proyección de la demanda de energía según fuentes hasta el año 2000 se da en el Cuadro N° 6.2. De acuerdo con el mismo las reservas de fuentes energéticas combustibles, fósiles y vegetales, descontando un 10% de éstos, alcanzarían sólo hasta el año 2000, adoptando una hipótesis de ahorro de energía ¹, si se considera sólo el petróleo y el gas.

¹. Los consumos acumulados, desde 1980 al año 2000 sumarían 1 213. 10⁶ Tpe. De ese total el 90% es petróleo y gas y 10% biomasa (renovable) o sea 1 092. 10⁶ Tpe. En una hipótesis de crecimiento al 5,3% esa cantidad es superior en 116. 10⁶ Tpe a las reservas conocidas. En una hipótesis de ahorro, alcanzaría hasta el año 2000.





6.2 Bolivia

Es especialmente significativa en el país la reserva de hidroelectricidad. Los combustibles fósiles presentan un cuadro más restringido hasta el momento, pues no son de gran significación.

En el Cuadro N° 6.3 se han indicado las reservas energéticas inventariadas por fuente. También se ha incluido la producción para el año 1978 y la demanda. Como surge del mismo, Bolivia es un exportador neto de energía.

Obsérvese que la demanda global de energía es de unos 4 millones de Tpe y las reservas de más de 1 000 Tpe por lo que, si los consumos de petróleo y gas aumentaron a un ritmo del 10% anual, las reservas correspondientes alcanzarían para unos 40 años y con un 6% anual, para unos 65 años.

Cuadro N° 6.1

ARGENTINA. Reservas de Fuentes Convencionales de Energía

Fuente	Reserva 10 ⁶ Tpe	%	Demanda Año 1978	
			10 ⁶ Tpe	%
(1) Hidroelect. 136 000 GWh*	1 220	29,7	2,2	5,8
(2) Petróleo 389. 10 ⁶ m ³	335	8,1	23,7	62,7
(3) Gas 745. 10 ⁹ m ³	641	15,6	8,4	22,2
(4) Carbones 455 10 ⁶ T	155	3,8	1.0	2,6
Lignitos 7 359 10 ⁶ T	1 102	26,8	-	-
(5) Esquistos 40 x 10 ⁶ m ³ Bituminosos	34	0,8	-	-
(6) Uranio 43 500 T	565	13,7	0,7	1,9
(7) Comb. Veget. 215. 10 ⁶ T	60	1,5	1,8	4,8
TOTAL	4 112	100	37,8	100

3 200 kcal / KWh

(*) Energía anual por $\frac{3\ 200\ \text{kcal}}{10\ 700\ \text{kcal/kgpe}}$ por 30 años.

Fuente:

(1) Plan Nacional de Equipamiento-1979.

En algunos trabajos, la Dirección de Hidrocarburos de la Secretaría de Estado de Energía da un valor de 1 430 x 10⁶ Tpe como las reservas de hidroelectricidad. En algunos casos para calcular la equivalencia de kwh a kgpe, se toma la cantidad de petróleo necesaria para producir un kwh en una

central térmica moderna.

(2) YPF en Cifras 1979.

(3) Idem.

(4) Idem.

(5) Idem.

(6) IAEA - 1979. Reservas al 101079.

(7) Plan Nacional de Equipamiento.

CUADRO N° 6.2

ARGENTINA. Proyección de la Demanda Global de la Energía por Fuentes

10⁶ Tpe

Ano	Combustibles Fósiles y Veg.	Hidroelectricidad	Uranio	Total
1978	35.6	1.8	0.7	38.1
1980	36.2	4.3	0.6	41.1
1985	44.1	6.7		50.8
1990	51.7	7,9		59.6
1995	55.0	17,6		72.7
2000	63.6	25,2		88.8
Variación Media Anual %	2.5	11,2		4.0

Fuente: Secretaría de Energía - Subs. de Combustibles, Argentina. Comunicación Feb. 1983.
Hipótesis crecimiento PIB 3,7%.

CUADRO N° 6.3

BOLIVIA. Inventario de los Recursos Energéticos Producción y Demanda

10⁶ Tpe

FUENTE ENERGETICA	RESERVAS ENERGÉTICAS		PRODUCCIÓN Año 1978		DEMANDA Año 1978	
	Tpe	%	Tpe	%	Tpe	%
Biomasa ¹	40	3,9	0,474	8,4	0,474	12,1
Hidroelectricidad 90000 GWh/año	807	79,0	0,097	1,7	0,097	2,5
Total Renovable	847	82,9	0,571	10,1	0,571	14,6
Petróleo 23,8. 10 ⁶ m ³	20,6	2,0	1,462	25,8	1,071	27,3
Gas 171,7. 10 ⁶ m ³	148,0	14,5	3,639	64,1	2,279	58,1
Uranio 500 T (2)	6,5	0,6	-	-	-	-
Total No Renovable	175,1	17,1	5,101	89,9	3,350	85,4
TOTAL	1022,1	100	5,672	100	3,921	100

1. Estimación

2. IAEA

Fuente: Balance Energético Global de Bolivia, Año 1978 - Dirección de Energía e Hidrocarburos, septiembre 1979.





6.3 Brasil

El resumen de las reservas energéticas en Brasil se da en el Cuadro N° 6.4. En dicho cuadro sobresalen netamente las reservas de hidroelectricidad y las de carbón y esquistos bituminosos. Entre las tres fuentes hacen el 94% del total. El resto se reparte entre la biomasa, bastante importante, petróleo y derivados, y uranio.

En dicho cuadro, también se ha indicado la producción y consumo de las distintas fuentes para el año 1977. Se ha partido de la premisa que la producción de ciertas fuentes energéticas sigue a la demanda.

Las reservas petrolíferas son muy exiguas para el consumo del país, a tal punto que, si la demanda fuera abastecida totalmente por la producción nacional, las reservas sólo alcanzarían para cinco años.

También se ha incluido el Cuadro N° 6.5, donde se muestra la evolución de los consumos de las distintas fuentes de energía a través del tiempo. Al respecto se señala una conclusión muy importante y es el sostenido aumento de la participación porcentual de la energía proveniente de fuentes no renovables.

CUADRO N° 6.4

BRASIL. Reservas de Energía por Fuente - Producción y Consumo

FUENTE ENERGETICA	RESERVAS		PRODUCCION (8)		DEMANDA (8)	
	Tpe 10 ⁶	7/0	Tpe 10 ⁶	%	Tpe 10 ⁶	%
(1) Hidráulica	8369	33,7	27,97	38,6	26,953	26,1
(2) Comb. Vegetales	765	3,1	28,625	39,5	28,625	27,7
Total Fuentes Renovables	9134	36,8	56,595	78,1	55,578	53,8
(3) Petróleo	198	0,8	8,324	11,5	43.063	41,7
(4) Gas Natural	34	0,1	1,558	2,1	0,505	0,5
(5) Carbón	6.340	25,5	6,027	8,3	4,106	4,0
(6) Esquistos	7000	28,2	-	-	-	-
(7) Uranio	2135	8,6	-	-	-	-
TOTAL FUENTES NO RENOVABLES	15707	63,2	15,909	21,9	47,674	46,2
TOTAL	24841	100	72,504	100	103,252	100

Fuentes:

1. Inventario Hidroeléctrico.
2. PNUD-OLADE "Requerimientos Futuros de Fuentes no Convencionales de Energía en América Latina". Los consumos y ofertas incluyen leña, bagazo de caña, carbón vegetal y alcohol.

3 y 4. Según el Conselho Nacional do Petróleo, al 1/7/78. La diferencia entre producción y consumo de gas se debe a que el licuado está incluido dentro del petróleo.

5. Las reservas totales son 21,883. 10^9 Tn, pero las explotables son 11×10^9 Tn, las caules expresadas en Tpe dan un total de $6\,340 \times 10^6$ Tn. Cabe aclarar que los valores de equivalencia dependen del poder calórico que se tome al hacer la transformación.

6. "Balanço Energético Nacional" Min. de Minas y Energía, 1978. Según PNUD-OLADE las reservas recuperables sumarían $8\,000 \cdot 10^6 \text{m}^3$ de petróleo o sea unas $7\,000 \cdot 10^6$ Tpe.

7. World Bank. Se consideran 13 000 toneladas de petróleo por tonelada de uranio.

8. Ano 1977. Anuario Estadístico do Brasil - 1979.

CUADRO N° 6.5 BRASIL. Consumo de Energía según Fuentes - 1977

10^3 Tpe

Fuente	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
1. Hidráulica	11560	12549	14918	17055	19011	21412	23626	26953
2. Carbón Mineral	2391	2431	2491	2493	2469	2850	3435	4106
3. Leña	18809	18862	17661	17429	18541	19328	21294	20885
4. Bagazo de Caña	3356	3359	3990	4459	4361	4032	4166	4714
5. Carbón Vegetal	1484	1655	1822	1897	2536	2897	3154	2489
6. Petróleo	23311	26186	28740	34240	36947	39300	42894	43063
7. Gas Natural	104	140	166	178	339	369	367	505
8. Alcohol	155	213	328	260	160	136	144	537
TOTAL	61170	65595	70116	78011	84364	90324	99080	103252
Total Renovable 1. 3. 4. 5 y 8	35364	36839	38719	41199	44609	47805	52384	55579
Total no Renovable 2, 6 y 7	25805	28757	31397	36911	39755	42519	46695	47679
Renovable %	57,8	56,2	55,2	52,7	52,7	52,9	52,9	53,8
No Renovable	42,2	43,8	44,8	47,3	47,1	47,1	47,1	46,2

Tasas medias de crecimiento del consumo, en porcentaje

Fuente	Período		
	67 - 73	73 - 77	67 - 77
Hidráulica	12,4	12,1	12,3

Leña	-1,7	4,6	0,8
Bagazo de caña	7,9	1,4	5,3
Carbón vegetal	11,2	7,0	9,5
Alcohol	7,2	7,3	7,2
Total Renovable	4,4	7,8	7,2
Carbón Mineral	3,3	13,9	7,2
Petróleo	12,0	5,9	9,5
Gas Natural	9,2	29,8	17,0
Total no Renovable	11,2	6,6	9,4





6.4 Paraguay

Los recursos energéticos de Paraguay están constituidos fundamentalmente por fuentes renovables, las que se presentan en gran abundancia; sobresale la hidroelectricidad que transforma este país en el más rico en potencial respecto de su superficie, dentro de la Cuenca del Plata.

Aún no se han detectado depósitos de combustibles fósiles.

En el Cuadro N° 6.6 se dan los valores de las reservas energéticas en Tpe.

CUADRO N° 6.6
PARAGUAY. Reservas Energéticas

10⁶ Tpe

Fuente	Reservas	Producción	Consumo
(1) Hidroelectricidad	410	0,200	0.188
(2) Biomasa	26	0,861	0,861
(3) Petróleo y Gas	-	-	0,425
TOTAL	436	1,060	1,474

Un dato importante respecto del Paraguay es que en la presente década tendrá desarrollado aproximadamente el 75% de ese potencial y, si la construcción de la central de Corpus se acelera, alcanzaría aproximadamente el 90%.

Ese hecho transformará al Paraguay en uno de los grandes exportadores de energía hidroeléctrica, gracias a la potencialidad de sus ríos compartidos con los países vecinos.

En el Cuadro N° 6.7 se da el consumo de las distintas fuentes energéticas para el año 1979 y las demandas para los años 1985 y 1990. Para el caso de demanda de biomasa vegetal se ha supuesto que los consumos per cápita del año 1979 se mantendrán similares.

CUADRO N° 6.7
PARAGUAY. Proyección del Consumo de Energía según Fuentes

Tpe. 10³

Fuente	1979		1985		1990	
	Tpe	%	Tpe	%	Tpe	%
Biomasa Vegetal	861	58,4	1 022	51,9	1 175	46,2
Petróleo y Gas	425	28,8	500	25,3	620	24,4

Hidroelectricidad	188	12,8	448	22,7	748	29,4
TOTAL	1474	100	1 970	100	2 543	100
Población Millones hab.	2 881		3 419		3 929	
kg pe/hab.	512		576		647	

Fuente: Paraguay año 2000 E.L.C. - Electroconsult Internacional, S.A., 1980





6.5 Uruguay

Este país es el que tiene menores reservas energéticas de los cinco de la Cuenca del Plata, estando limitadas a los aprovechamientos sobre el río Uruguay, sobre la Cuenca del Río Negro, que se encuentra prácticamente en su totalidad en territorio uruguayo, y otros ríos menores. Por otra parte, de los cinco países es el que ha desarrollado en mayor proporción sus recursos hidráulicos.

También las reservas de biomasa son relativamente pequeñas, por lo cual se impone como una necesidad urgente en este país la formulación de un plan ambicioso de reforestación, con incentivos que hagan atractiva la actividad forestal.

En el Cuadro N° 6.8 se dan las reservas existentes y los consumos en Tpe.

CUADRO N° 6.9 URUGUAY - Consumo de Energía Bruta

10³ Tpe

Año	Petróleo	%	Carbón	%	Combust. Vegetal	%	Hidroelectricidad (2)	%	Eólica	%	Total
1970	1 547	70,9	28	1,3	150	6,9	371	17,8	68	3,1	2 164
1971	1 552	69,5	23	1,0	150	6,7	439	19,7	68	3,1	2 231
1972	1 701	75,9	24	1,1	150	6,7	298	13,3	68	3,0	2 242
1973	1 602	68,3	24	1,0	150	6,4	465	24,8	68	2,9	2.309
1974	1 548	70,4	24	1,0	150	6,8	408	18,6	68	3,1	2 198
1975	1 636	73,9	24	1,1	150	6,8	338	15,2	68	3,1	2 214
1976	1 671	74,0	24	1,1	150	6,7	365	15,2	68	3,0	2 278
1977	1 638	71,2	14	0,6	150	6,5	469	18,7	68	2,0	2 339
1978	1 718	70,0	45 (1)	2,0	185	8,0	487	17,0	68 (1)	3,0	2 498

(1) Estimado

(2) Para obtener la equivalencia de energía a Tpe, se multiplica por la relación calórica.

Nota: La tasa de crecimiento entre 1970 y 1978 fue del 1,8% anual acumulativo.

Fuente: SEPLACODI - División de Planeamiento Económico Sectorial.

CUADRO N° 6.8 URUGUAY. Reservas Energéticas y Consumo de Energía

10³ Tpe

Fuente	Reservas		Consumo año 1978	
	Tpe	%	Tpe	%
Hidráulica (6 560 Gwh)	58,8	92,9	0,487	20,3
Comb. Veg. (1)	4,5	7,1	0,150	6,2
Petróleo y Gas	-	-	1,718	71,6
Carbón	-	-	0,045	1,9
TOTALES	63,3	100	2,40	100

(1) Estimado

Fuente: Proy. Gob. Uruguay SEPLACODI-OEA.

En el Cuadro N° 6.9 se dan los consumos históricos de energía bruta según fuentes. Observándose el pequeño aumento en el consumo para el período estudiado que fue a una tasa aproximada de 1,8% a.a. La crisis de petróleo, con los aumentos sufridos en el año 1973 hicieron que el consumo de este combustible no variara más del 10% en ocho años.

En el cuadro se incluyó la energía eólica, por estar citada en la información original.





6.6 Resumen para los cinco países

En Cuadro N° 6.10 se han resumido las disponibilidades de energía en los cinco países de la Cuenca del Plata. El país con mayor dotación energética es el Brasil con 2 918,5 Tpe/km, y el menor, Uruguay, con 359,7 Tpe/km. Respecto a energía hidroeléctrica sobresale Paraguay con 1 007,4 Tpe/km, siendo que Argentina y Uruguay son los menos dotados con 440,9 y 334,1 Tpe/km respectivamente.

CUADRO N° 6.10

CUENCA DEL PLATA. Reservas de Fuentes de Energía Convencional

10⁶ Tpe

	ARGENTINA	BOLIVIA	BRASIL	PARAGUAY	URUGUAY	TOTAL PAISES
1. Hidroelectricidad	1 220	807	8 369	410	58,8	10 864,8
2. Petróleo	346	20,6	198	-	-	564,6
3. Gas	553	148,0	34	-	-	735
4. Carbones	155	-	6 340	-	-	6 495
Lignitos	1 102	-	-	-	-	1 102
5. Esquistos bituminosos	34	-	7 000	-	-	7 034
6. Uranio (1)	566	6,5	2 136	-	-	2 708,5
7. Biomasa	60	40	765	26	4,5	895,5
TOTAL	4 036	1 022,1	24 832	436	63,3	30 389,4
Superficie de los países en Km ² . 10 ⁶	2 767	1 099	8 512	0,407	0,176	12 961
Tpe/Km ²	1 458,6	930,0	2 918,5	1 071,3	359,7	2 344,7
Tpe/Km ² (Hidroelectricidad)	440,9	789,6	983,2	1 007,4	334,1	838,3

1. Incluye las Reservas Razonablemente Aseguradas y los Recursos Adicionales Estimados y con costo de hasta US\$180/Kg.





Lista bibliográfica

1. O Potencial Hidroeléctrico do Brasil. ELETROBRAS - Mauricio Schulman Setembro 1980.
- 1.a Listado de todos los aprovechamientos actuales inventariados en la Cuenca del Plata con datos físicos y técnicos. Año 1981. ELETROBRAS.
2. Plan Nacional de Equipamiento para los Sistemas de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica. Período 1979-2000. Secretaría de Estado de Energía. Septiembre 1979. Argentina.
3. Balance Energético Global de Bolivia. Ministerio de Energía e Hidrocarburos - Dirección Nacional de Electricidad. Año 1978. La Paz. Septiembre 1979.
4. Proyecto de Asistencia Técnica Directa al Departamento de Planeamiento Regional de SEPLACODI - Uruguay-OEA. Gob. de Uruguay. Septiembre 1980.
5. República del Paraguay - Región Nororiental (Proyecto Aquidabán). Año 1975. Gobierno de Paraguay-OEA.
6. República Argentina - Cuenca Río Bermejo - I. Alta Cuenca. AÑO 1974. Gobierno Argentino - OEA.
7. Aprovechamiento Múltiple de la Cuenca del Río Pilcomayo. Argentina-Bolivia-Paraguay. OEA-PNUD-BID 1977.
8. EDIBAP - Proyecto OEA-PNUD-Gobierno de Brasil. Brasilia 1980.
9. Problemas do Carvão Nacional - Gral. Oziel de Almeida. Presidente Conselho Nacional do Petróleo. Revista C.N.P. Ano XI - N° 68 Nov./Dez. 1979. Brasil.
10. Possibilidades de Petróleo no Brasil. Carlos Walter M. Campos. Diretor de Exploração da Petrobrás. Rev. C.N.P. Ano XI - N°* 69 Nov./Dez. 1979. Brasil.
11. Estadística Minera de la República Argentina. Ano 1979. Dir. Nac. de Economía Minera. Buenos Aires. 1980.
12. Panorama Energético Argentino. Rev. Petrotecnia. Instituto Argentino del Petróleo. Buenos Aires. Julio 1980.
13. Energía Eléctrica - Secretaría de Estado de Energía. Argentina 1977-78.
14. Combustibles - Secretaría de Estado de Energía - Buenos Aires. 1979
15. Y.P.F. en Cifras. 1979. Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires.
16. Bolivia en Cifras. Instituto Nacional de Estadística. La Paz - 1980.

17. Anuario de Estadística Eléctrica Año 1979 - ENDE Bolivia. La Paz 1980.
18. Industria Eléctrica - Información - Dir. Nac. de Electricidad. Ministerio de Energía e Hidrocarburos. La Paz 1977, 1978 y 1979.
19. Datos Ejercicios 1977, 1978 y 1979. Despacho de Cargas - UTE. Montevideo Uruguay.
20. Yacimientos Carboníferos Fiscales - Argentina. 29-9-81 - Boletín Estadístico. Año 1980.
21. Diario "La Nación" - Buenos Aires, Argentina. 29.9.81 - Entrevista Subsecretario de Finanzas Hugo Lamónica. Reservas de gas en Argentina? Ultimos descubrimientos.
22. Y.P.P. Anuario Estadístico 1979. Buenos Aires, Argentina.
23. Y.C.P. Boletín Estadístico año 1979. Buenos Aires, Argentina.
24. Y.C.F. Carbones Argentinos. Buenos Aires, Argentina, Sept. 1979.
25. Paraguay Año 2000 - Electroconsult Internacional S.A. - Asunción, Paraguay. Año 1980.
26. Anexo Estadístico N° 2 Año 1980. Inst. Arg. del Petróleo. Buenos Aires - 1980.
27. Sectoral Demand Analyses (Task 5) US/Argentina Cooperative Energy Assessment. Phase I - Volume I & II. General Electric Co. TEMPO 1980.

General

28. BID - Cuenca del Plata - Informe Preliminar Regional. Buenos Aires 1969
29. OEA - Inventario y Análisis de la Información Básica de Recursos Naturales. Washington, D.C. 1971.
30. BID - Necesidades de Inversiones y Financiamiento para Energía y Minerales en América Latina. Washington, D.C. 1981.
31. PNUD - Requerimientos Futuros de Fuentes no Convencionales de Energía en América Latina. Quito, Ecuador. Junio 1979.
32. PNUD-OLADE - Plan Estratégico Latinoamericano para el Desarrollo de la Energía no Convencional. Quito, Ecuador. - Nov. 1979.
33. PNUD-PNUMA-OLADE - Alternativas Energéticas en América Latina. Quito, Ecuador, oct. 1979.
34. World Bank - Coal development potential and prospects in the Developing Countries. - Washington, D.C. Oct. 1979.
- 34a. Energy in the Developing Countries - August 1980.
35. Anuario Estadístico do Brasil. 1979. Secretaría de Planejamento da Presidencia da República. Fundação Instituto.
36. Documentos diversos inéditos en Argentina y Brasil.
37. Entrevistas con técnicos de ANDE - Paraguay; Secretaría de Estado de Energía - Argentina;

ELETRORAS, Brasil; UTE, Uruguay; Y.P.F.B. y Secretaría de Energía, Bolivia.

38. URANIUM - Resources, Production and Demand. OECD Nuclear Energy Agency and the International Atomic Energy Agency. - Dec. 1979.

0255-0252P

LA ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS

Los propósitos de la Organización de los Estados Americanos (OEA) son los siguientes: afianzar la paz y la seguridad del Continente: prevenir las posibles causas de dificultades y asegurar la solución pacífica de las controversias que surjan entre los Estados Miembros; organizar la acción solidaria de éstos en caso de agresión; procurar la solución de los problemas políticos, jurídicos y económicos que se susciten entre ellos, y promover, por medio de la acción cooperativa, su desarrollo económico, social y cultural.

Para el logro de sus finalidades la OEA actúa por medio de la Asamblea General: la Reunión de Consulta de Ministros de Relaciones Exteriores: los tres Consejos (el Consejo Permanente, el Consejo Interamericano Económico y Social y el Consejo Interamericano para la Educación, la Ciencia y la Cultura); el Comité Jurídico Interamericano; la Comisión Interamericana de Derechos Humanos; la Secretaría General: las Conferencias Especializadas, y los Organismos Especializados.

La Asamblea General se reúne ordinariamente una vez por año y extraordinariamente en circunstancias especiales. La Reunión de Consulta se convoca con el fin de considerar asuntos de carácter urgente y de interés común, y para servir de Órgano de Consulta en la aplicación del Tratado Interamericano de Asistencia Recíproca (TIAR), que es el principal instrumento para la acción solidaria en caso de agresión. El Consejo Permanente conoce de los asuntos que le encomienda la Asamblea General o la Reunión de Consulta y ejecuta las decisiones de ambas cuando su cumplimiento no hay a sido encomendado a otra entidad, vela por el mantenimiento de las relaciones de amistad entre los Estados Miembros así como por la observancia de las normas que regulan el funcionamiento de la Secretaría General, y además, en determinadas circunstancias previstas en la carta de la Organización, actúa provisionalmente como Órgano de Consulta para la aplicación del TIAR. Los otros dos Consejos, que tienen sendas Comisiones Ejecutivas Permanentes, organizan la acción interamericana en sus campos respectivos y se reúnen ordinariamente una vez por año. La Secretaría General es el órgano central y permanente de la OEA. La sede tanto del Consejo Permanente como de la Secretaría General está ubicada en Washington. D.C.

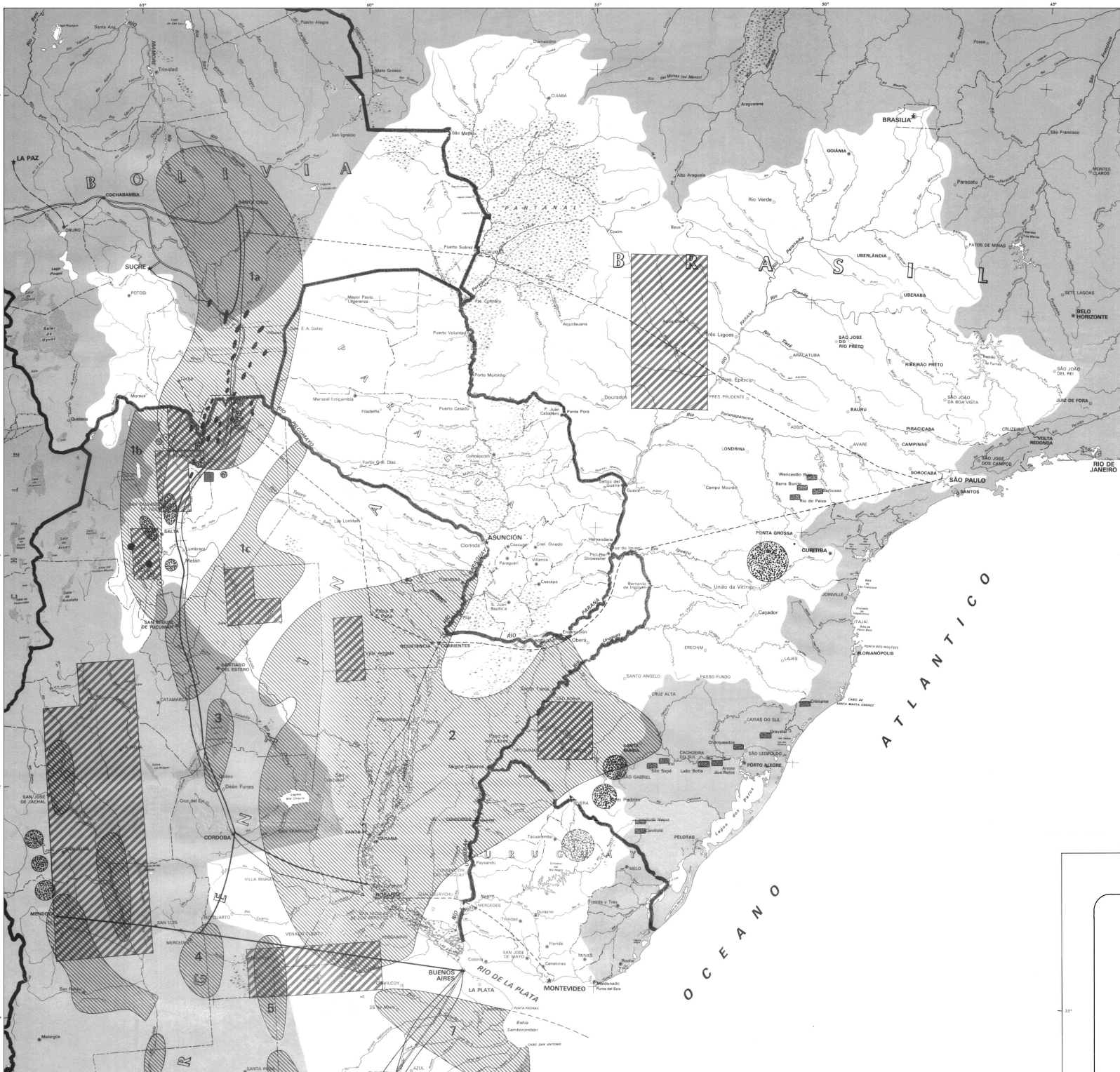
La Organización de los Estados Americanos es la asociación regional de naciones más antigua del mundo, pues su origen se remonta a la Primera Conferencia Internacional Americana, celebrada en Washington, D.C. la cual creó, el 14 de abril de 1890, la Unión Internacional de las Repúblicas Americanas. Cuando se estableció la Organización de las Naciones Unidas se integró a ella con el carácter de organismo regional. La Carta que la rige fue suscrita en Bogotá en 1948 y luego modificada mediante el Protocolo de Buenos Aires, el cual entró en vigor en febrero de 1970. Hoy día la OEA está compuesta de treinta y dos Estados Miembros.

ESTADOS MIEMBROS: Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, (*Commonwealth de las*), Barbados, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Dominica, (*Commonwealth de*), Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Grenada, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, San Cristóbal y Nieves, Santa















[Mapa 1](#)

[Mapa 2](#)





LEYENDA

-  Cuencas Petrolíferas y Gasíferas
 - 1 Noreste a Carbonica
 - 2 Noreste b Cretácica
 - 3 Las Salinas c Devónica
 - 4 San Luis
 - 5 Lesalle
 - 6 Macachin
 - 7 Salado
-  Contratos de exploración de hidrocarburos
-  Yacimientos petrolíferos y gasíferos en explotación o identificados y cubiertos
-  Yacimientos de gas y asociados con petróleo en Argentina
-  Poliductos en operación
-  Oleoductos en operación
-  Gasoductos en operación
-  Oleoductos-Poliductos en proyecto
-  Gasoductos en proyecto
-  Esquistos Bituminosos: existentes y probables
-  Yacimientos de carbón mineral
-  Yacimientos de asfalto
-  Yacimientos de turba
-  Yacimientos de uranio

NOTA: Las áreas indicadas en el mapa son esquemáticas y no representan su exacta ubicación y extensión

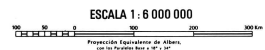
FUENTE DE DATOS

INFORMACIÓN RECIBIDA HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 1981

- ARGENTINA**
 - Dirección Nacional de Economía Minera
 - Instituto Argentino del Petróleo
 - Secretaría de Estado de Energía
 - Yacimientos Petrolíferos Fiscales
 - Yacimientos Carboníferos Fiscales
- BOLIVIA**
 - Ministerio de Energía e Hidrocarburos
 - Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos
- BRASIL**
 - PETROBRAS
 - Conselho Nacional do Petróleo
 - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- URUGUAY**
 - Usinas y Teléfonos del Estado
- GENERAL**
 - Agencia Internacional de Energía Atómica
 - Banco Mundial
 - Banco Interamericano de Desarrollo
 - Organización de los Estados Americanos
 - Organización Latinoamericana de Energía
 - Naciones Unidas - PNUD

CUENCA DEL PLATA

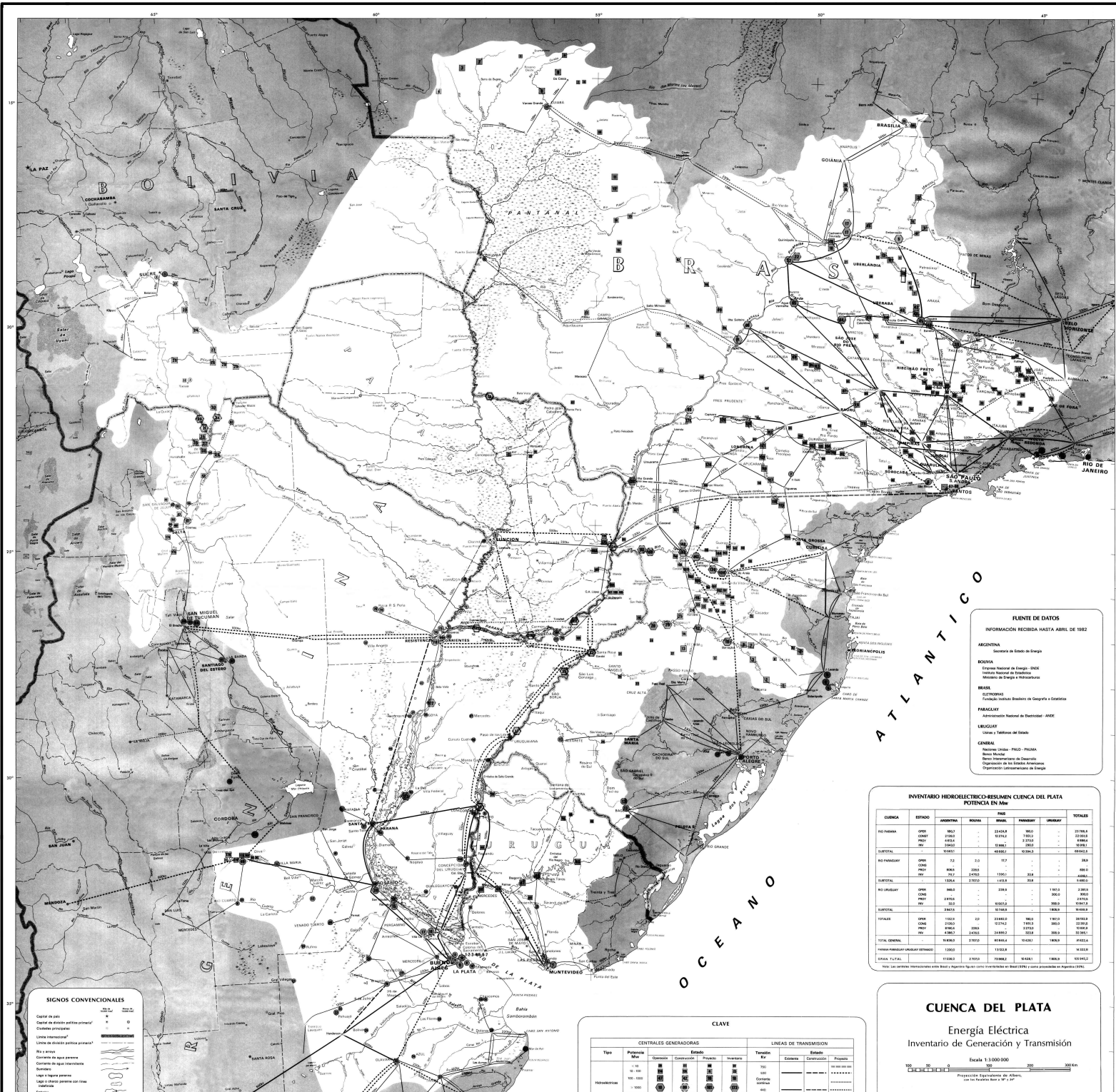
Recursos Energéticos no Renovables
Ubicación de Yacimientos
Cuencas de Hidrocarburos
Areas de Exploración Petrolífera





Organización de los Estados Americanos

Este mapa forma parte integral de la Revisión y Ampliación del Inventario y Análisis de la Información Básica sobre Recursos Naturales y Temas Pertinentes en la Ciencia del Plata, realizado en 1987 a 1992 por el Departamento de Desarrollo Regional de la Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales de la Organización de los Estados Americanos, en colaboración con las entidades correspondientes de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay.

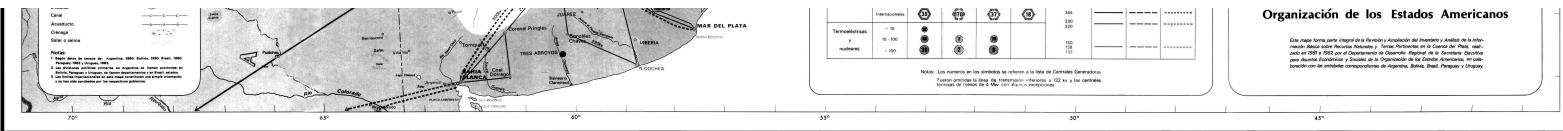


INVENTARIO DE CENTRALES HIDROELECTRICAS, TERMICAS Y NUCLEARES INVENTARIO DE CENTRALES HIDROELECTRICAS

CEN	PAIS	NOMBRE	CATEGORIA	MUNICIPIO	COORDENADAS	POTENCIA (MW)	ESTADO	COMENTARIOS	FECHA	OBSERVACIONES
1	ARGENTINA	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	BRAZIL	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	PARAGUAY	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	URUGUAY	...	...	...	...	...	...	...	...	...

INVENTARIO DE CENTRALES TERMICAS Y NUCLEARES

CEN	PAIS	NOMBRE	CATEGORIA	MUNICIPIO	COORDENADAS	POTENCIA (MW)	ESTADO	COMENTARIOS	FECHA	OBSERVACIONES
5	ARGENTINA	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	BRAZIL	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	PARAGUAY	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	URUGUAY	...	...	...	...	...	...	...	...	...



Organización de los Estados Americanos

Este mapa muestra la Organización de los Estados Americanos (OEA) y sus miembros. El mapa incluye a los Estados Unidos, Canadá, México, los países de América Central y del Sur, y los países del Caribe. El mapa fue elaborado por el Departamento de Estado de los Estados Unidos en 1997.

País	Superficie (km²)	Población (millones)	Capital	Idioma(s)	Religión	Moneda	Unidad de medida
Argentina	2,780,000	36	Buenos Aires	Español	Católica	Peso	Métrico
Bolivia	378,000	8	Sucre	Español	Católica	Bolíviano	Métrico
Brazil	8,511,000	150	Brasilia	Portugués	Católica	Real	Métrico
Canada	9,971,000	31	Ottawa	Inglés, Francés	Católica, Protestante	Dólar	Métrico
Chile	756,000	15	Santiago	Español	Católica	Peso	Métrico
Colombia	1,139,000	40	Bogotá	Español	Católica	Peso	Métrico
Costa Rica	51,000	3	San José	Español	Católica	Costa Rica Colón	Métrico
Cuba	110,000	11	Havana	Español	Católica	Peso	Métrico
Ecuador	283,000	11	Quito	Español	Católica	Dólar	Métrico
El Salvador	215,000	5	San Salvador	Español	Católica	Colón	Métrico
Guatemala	108,000	11	Guatemala	Español	Católica	Quetzal	Métrico
Haití	77,000	7	Port-au-Prince	Francés, Criollo	Católica	Gourde	Métrico
Honduras	112,000	5	Tegucigalpa	Español	Católica	Lempira	Métrico
Jamaica	10,900	2	Kingston	Inglés	Católica	Dólar	Métrico
México	1,964,000	90	México	Español	Católica	Peso	Métrico
Nicaragua	130,000	4	Managua	Español	Católica	Córdoba	Métrico
Panamá	75,000	2	Panamá	Español	Católica	Balboa	Métrico
Paraguay	406,000	6	Asunción	Español	Católica	Guaraní	Métrico
Perú	1,285,000	25	Lima	Español	Católica	Nuevo Sol	Métrico
Puerto Rico	9,100	3	San Juan	Español	Católica	Dólar	Métrico
Uruguay	176,000	3	Montevideo	Español	Católica	Peso	Métrico
Venezuela	916,000	23	Caracas	Español	Católica	Bolívar	Métrico