

BIEL

Light + Building

10° Congreso Técnico Internacional

FOCO ENERGÍA ELÉCTRICA

C9

"Oportunidades del Desarrollo Hidroeléctrico y sus Limitaciones "

Ing. Luis José Flory

Características de las Centrales Hidroeléctricas:

- **Es Renovable pero Convencional**
- **Requiere Planificación y Decisión Estatal**
- **Capital Intensivo y Bajo Costo Variable**
- **Riesgos Hidrológicos, Geológicos, Tarifarios, Ambientales**
- **Resultados Multipropósito y Usos No Energéticos**
- **Larga Construcción y Período de Producción**
- **Alto Impacto Ambiental Local y Beneficio Global**

Características del Sistema Eléctrico Argentino

- Producción Eléctrica S.A.D.I.(2006) 103.200 Gwh
- Potencial Hidroeléctrico Argentino 169.000 Gwh
- Centrales en Operación o Ejecución 42.360 Gwh
- Expansión de potencia 2007/2020 18.000 Mw
- Participación Hidroeléctrica (1972) 3 %
- Participación Hidroeléctrica (1985) 45 %
- Participación Hidroeléctrica (2006) 41 %
- Participación Hidro s/ Expansión 2020 20 %

INGRESO DE EQUIPAMIENTO DE GENERACION (MW)

Máquina	2006-2010	2011-2015	2016-2020	TOTAL
CC Rosario	800	0	0	800
CC Campana	800	0	0	800
CC Adic. GBA	0	1.600	1.600	3.200
CC Adic. Litoral	0	800	800	1.600
CC Adic. Centro	0	0	800	800
CC Adic. Cuyo	400	0	800	1.200
CC L. La Lata (Conversión)	190	0	0	190
CC Adic. Comahue	0	800	400	1.200
CC Adic. Centro	0	0	800	800
CC Adic. NOA	400	800	400	1.600
CC Termoandes Arg.	0	270	0	270
CC P. Truncado	450	0	0	450
CN GBA Atucha II	745	0	0	745
CN GBA	0	0	745	745
Subtotal Térmico	3.785	4.270	6.345	14.400
CH Yacyretá (Elevación cota) (1)	678	0	0	678
CH Añacua (1)	125	0	0	125
CH Caracoles	123	0	0	123
CH Punta Piedra	60	0	0	60
CH Garabí	0	0	750	750
CH Corpus (1)	0	576	792	1.368
CH Chihuido II	0	334	0	334
CH La Leona	0	240	0	240
Subtotal Hidroeléctrico	986	1.150	1.542	3.678
TOTAL	4.771	5.420	7.887	18.078

Ref.: (1): La mitad de la potencia incorporada dado que el 50% pertenece a Paraguay.

Potencial Hidroeléctrico Argentino

Tabla 12.1

Categoría	Cuenca				TOTAL [GWh]
	Del Plata	Del Atlántico	Del Pacífico	Mediterránea	
Explotación	10650	17075	2905	545	31175
Construcción (1)		700			700
Programadas (2)	4500	1385			5885
Subtotal	15150	19160	2905	545	37760
Inventariado (3)	59665	33430	2770	390	96255
Subtotal	74815	52590	5675	935	134015
Estimado Industrializado (4)	13440	19150	1840	630	35060
Total Identificado	88255	71740	7515	1565	169075

Tabla 12. 1. Potencial energético argentino. Fte.: Elaboración propia.

Referencias:

(1) Ampliación de la CH Álvarez Condarco, CH Cuesta del Viento y CH Los Caracoles (todas provinciales)

(2) Aumento de cota de CH Yacyretá, CH Aña Cuá, CH Punta Negra (provincial), CH Chihuido II (provincial)

(3) Corresponde a todos los estudios y proyectos que hayan alcanzado como mínimo el nivel de avance de "inventario"

(4) Corresponde a estudios con posibles sitios de aprovechamiento identificados, que poseen cierto desarrollo de gabinete

Aprovechamientos Nacionales seleccionados por EBISA

Jerarquía de Viabilidad Multicriterio de los Proyectos

Orden de Viabilidad Multicriterio	Aprovechamiento	Río	Potencia [MW]	Energía Anual [GWh/año]	Costo Medio de Energía U\$/MWh	Índice de Jerarquía De Viabilidad Multicriterio
1º	La Elena	Carrenleufú	102	649	25.38	7.71
2º	Frontera II	Carrenleufú	80	419	40.66	7.24
3º	La Caridad	Carrenleufú	64	273	47.30	7.05
4º	La Rinconada	Aluminé	200	860	42.17	6.58
5º	Los Blancos I y II	Tunuyán	443	1280	62.46	6.56
6º	El Baqueano	Diamante	190	453	76.25	6.20
7º	Collón Curá	Collón Curá	376	1492	44.24	6.49
8º	Cóndor Cliff	Santa Cruz	1400	3200	62.22	6.16
9º	El Chañar	Neuquén	69	366	53.20	5.42
10º	El Chihuido I	Neuquén	850	2600	45.60	5.42
11º	La Barrancosa	Santa Cruz	750	1700	76.00	5.15
12º	Michihuao	Limay	621	2869	61.28	5.48
TOTAL			5.145	16.161		

FORTALEZAS O POSIBILIDADES

- **Altos precios del petróleo.** Las perspectivas de escenarios de escasez y de nuevos incrementos de precios ponen dudas sobre la continuidad de los paradigmas energéticos del siglo XX.
- **Alto riesgo de incremento del precio de los combustibles.** Este riesgo es un riesgo mayor que los riesgos ambientales o geológicos de las centrales hidroeléctricas. Ello no se percibe al analizar los costos de inversión sin escalamiento realista de los precios del combustible.
- **Creciente preocupación internacional por el cambio climático.** Está motorizado, principalmente, por la combustión de hidrocarburos, obliga a buscar mecanismos de producción de energía de baja emisión de gases de efecto invernadero, en particular la energía hidroeléctrica.
- **Alta componente de insumos nacionales.** Participación de la industria y de insumos nacionales en una proporción muy alta, en comparación con otros recursos energéticos.

Debilidades o factores restrictivos

Se pueden distinguir tres grandes campos:

- Económico
- Ambiental
- Científico Tecnológicos

Económicas

- Inversiones cuantiosas
- Largos periodos de amortización
- Desarrollos anteriores basados en los Fondos Específicos:
 - Fondo Nacional de la Energía
 - Fondo Chocón - Cerros Colorados
 - Fondo de Grandes Obras Hidroeléctricas
- Cambios de baja previsibilidad en el marco regulatorio
- Tarifas no remunerativas y de poca previsibilidad

Ambientales

- **Alto impacto ambiental** (inundación de tierras productivas, resolución de conflictos por la valoración de dichas tierras, relocalización de población con el consiguiente desarraigo, destrucción y construcción nueva de infraestructura, cambio en el ecosistema)
- **Baja valoración de los beneficios en el entorno inmediato.** En muchos casos los más beneficiados están alejados del entorno y los beneficios no son tan directos
- **El inversor percibe que el debate ambiental es de difícil resolución en la sociedad.** Se generan largas negociaciones con mucho contenido político. Los resultados son de poca previsión en términos de costos y plazos.

Tecnológicos

- **Requiere continuidad de los estudios básicos:** Necesidad de continuos estudios de relevamientos, estudios básicos, estudios de campo e inventarios de los recursos energéticos para tener una selección racional de proyectos enmarcada en el planeamiento energético del País.
- **Escasa renovación de los equipos técnicos:** Desaparición de empresas estatales que formaron los equipos técnicos de alta capacitación cuyo reemplazo ha resultado muy difícil
- **Necesidad de continuidad en los desarrollos tecnológicos:** Escasa formación de profesionales proyectistas y desarrollos científicos y técnicos adecuados a nuestro medio, por falta de continuidad en la ejecución de proyectos.
- **Tercerización de actividades en las grandes empresas:** La tercerización de actividades genera el desmembramiento de los equipos profesionales.

¿Qué necesita el desarrollo de la energía hidroeléctrica?

- Inventario permanente del recurso y Generación racional de proyectos
- Tarifas estables y remunerativas (costo marginal de largo plazo)
- Traslado del costo de los contratos a término a las tarifas (menor riesgo tarifario)
- Mayor peso relativo de la Potencia Puesta a Disposición (menor riesgo hidrológico)
- Plan de Gestión Ambiental acordado desde el inicio (menor riesgo ambiental)
- Proyectos con suficientes estudios geológicos (menor riesgo geológico)
- Costo de los usos no energéticos a cargo del Estado