



Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi"

**PROPUESTA PARA EL  
SECTOR HIDROELECTRICO  
DE LA  
REPUBLICA ARGENTINA  
2012 - 2023**

Grupo de Trabajo Elaboración Programática

Buenos Aires

Junio de 2012

## INDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- OBJETIVO
- 3.- LA GENERACION HIDROELECTRICA
  - 3.1 ARGUMENTOS A FAVOR DE LA GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA
  - 3.2 VISION SOCIOAMBIENTAL DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE GRANDES PRESAS
  - 3.3 IMPACTOS ADVERSOS RELACIONADOS CON LA CONSTRUCCIÓN DE PRESAS DE EMBALSE
    - 3.3.1 IMPACTOS RELACIONADOS CON LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS
  - 3.4 SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR HIDROELÉCTRICO ARGENTINO
    - 3.4.1 STATUS JURÍDICO
    - 3.4.2 APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS CONCESIONADOS POR EL ESTADO NACIONAL ARGENTINO
    - 3.4.3 LA MATRIZ ELECTRICA ARGENTINA
    - 3.4.4 POSIBLE DEMANDA DE ENERGIA HIDRAULICA PARA EL AÑO 2023
  - 3.5 INCORPORACION DE OFERTA HIDROELETRICA EN EL ÚLTIMO TIEMPO
  - 3.6 SELECCIÓN DE UN CONJUNTO DE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS PRIORITARIOS
    - 3.6.1 POSIBLE CRONOGRAMA PARA SU IMPLEMENTACIÓN
- 4.- FINANCIAMIENTO DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS
  - 4.1 APROPIACION ADECUADA DE LOS COSTOS
  - 4.2 FORMAS POSIBLES DE FINANCIAMIENTO
  - 4.3 MODELOS ADOPTADOS PARA IMPLEMENTAR LOS PROYECTOS
- 5.- ORGANIZACIÓN PARA LLEVAR ADELANTE EL SECTOR HIDROELECTRICO
  - 5.1 ACCIONES DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO NECESARIAS DE IMPLEMENTAR
- 6.- DOCUMENTOS CONSULTADOS

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El presente documento surge como producto de un intercambio de ideas mantenido por el Grupo de Trabajo “ad hoc” conformado en el año 2010 para desarrollar una serie de lineamientos que permitieran elaborar una propuesta para el Sector Hidroeléctrico, como parte de la tarea emprendida por el Grupo de Trabajo Elaboración Programática que funciona dentro del Instituto Argentino de la Energía “General Mosconi”.

## **2.- OBJETIVO**

Para este Grupo se fijó como objetivo poder desarrollar la política práctica consistente en aquellos temas relevantes que deberían ser resueltos en forma prioritaria como ser la participación de la energía hidroeléctrica en la ecuación energética, la identificación de los proyectos prioritarios que debiera llevar adelante el país y las medidas más convenientes para su implementación.

Se propuso que el esfuerzo se debía concentrar en alcanzar las siguientes definiciones:

- Cuáles serían los proyectos hidroeléctricos prioritarios
- Posible cronograma para su implementación
- Forma de financiamiento
- Organización para llevarlo adelante

## **3.- LA GENERACION HIDROELECTRICA**

El agua es un recurso natural insustituible para el sostenimiento de la vida humana y por lo tanto la selección de sistemas de aprovechamientos para una explotación racional del recurso hídrico, así como su control, la conservación de su calidad, la compatibilización con sus diferentes usos, la definición de normas y su fiscalización es una responsabilidad indelegable del Estado que trasciende a varias generaciones, requiriéndose por lo tanto una adecuada planificación.

Los aprovechamientos hidroeléctricos en realidad constituyen emprendimientos multipropósito, ya que además de la generación eléctrica deben considerarse otros beneficios que pueden brindar las obras, tales como: control de crecidas y protección contra inundaciones; agua para consumo humano e industrial; agua para riego; turismo y recreación.

A su vez es de destacar que las obras civiles de estos aprovechamientos, cuya participación en los costos de construcción son del orden de 80%, demandan preferentemente insumos de origen nacional y mano de obra intensiva, provocando un fuerte impacto en la economía del país y de la región donde se implanta el proyecto, motorizando el desarrollo regional con un positivo efecto macroeconómico, lo cual ha sido confirmado en todas aquellas regiones donde fueron realizados proyectos hidroeléctricos de cierta magnitud.

Todo ello debe ser evaluado en su justa medida cuando se pretende clasificar los proyectos con un enfoque multicriterio (económico, técnico y ambiental).

### **3.1 ARGUMENTOS A FAVOR DE LA GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA**

Los aprovechamientos hidroeléctricos constituyen emprendimientos multipropósito que, además de la generación eléctrica, brindan otros beneficios tales como: control de crecidas y protección contra inundaciones; agua para consumo humano, para uso industrial o para riego; turismo y recreación y desarrollo regional, entre otros.

Al respecto cabe mencionar que los representantes de más de 170 países llegaron a un consenso tanto en la Conferencia de Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, 2002) como en el Tercer Foro Mundial del Agua (Kyoto, 2003), respecto a que toda generación hidroeléctrica es renovable y merecedora de apoyo internacional. Fueron planteadas las siguientes diez razones que los llevaron a esta conclusión:

a) Es una fuente renovable de energía

La hidroelectricidad aprovecha la energía del agua de los ríos para producir electricidad sin reducir la cantidad de la misma. Por este motivo todos los emprendimientos hidroeléctricos, de pequeño o gran porte, de pasada o de almacenamiento, se encuadran dentro del concepto de fuente de energía renovable.

b) Viabiliza la utilización de otras fuentes renovables

Las centrales hidroeléctricas con embalses ofrecen flexibilidad operacional incomparable ya que pueden responder inmediatamente ante las fluctuaciones de la demanda de electricidad. La flexibilidad y capacidad de almacenamiento de las mismas las hacen el medio más eficiente y económico para dar soporte al empleo de fuentes intermitentes de energía renovable, como la energía solar o la energía eólica.

c) Promueve la seguridad energética y la estabilidad de los precios

El agua de los ríos es un recurso natural y, al contrario del combustible o gas natural, no está sujeta a fluctuaciones de mercado. Además, la hidroelectricidad es la única gran fuente renovable de electricidad y su relación costo beneficio, eficiencia, flexibilidad y confiabilidad ayudan a optimizar el uso de las usinas térmicas.

d) Contribuye al almacenamiento de agua potable

Los embalses de los aprovechamientos hidroeléctricos colectan el agua de la lluvia caída en la cuenca de aporte, la que puede entonces ser utilizada para consumo humano o para irrigación. Al almacenar agua, los mismos protegen los acuíferos evitando así el agotamiento y reducen la vulnerabilidad a inundaciones y sequías.

e) Aumenta la estabilidad y la confiabilidad del sistema eléctrico

La operación de los sistemas eléctricos depende de fuentes de generación rápidas y flexibles para atender a las demandas de pico, mantener los niveles de tensión del sistema y restablecer prontamente el suministro después de un corte de luz. La energía generada por instalaciones hidroeléctricas puede ser incorporada al sistema eléctrico más rápidamente que la de cualquier otra fuente energética. La capacidad de las centrales hidroeléctricas para ir desde cero hasta la producción máxima, de manera rápida y previsible, las hace excepcionalmente adecuadas para atender las alteraciones del consumo y ofrecer servicios auxiliares al sistema eléctrico para que mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda de electricidad.

f) Ayuda a combatir cambios climáticos

El ciclo de vida de la hidroelectricidad produce cantidades muy pequeñas de gases de efecto invernadero (GHG – “greenhouse gases”). Al emitir menos GHG que las centrales impulsadas a gas, carbón o petróleo, la hidroelectricidad puede ayudar a retardar el calentamiento global. Aunque solamente el 33% del potencial hidroeléctrico disponible haya sido aprovechado, la hidroelectricidad actualmente evita la emisión de GHG correspondiente a la quema a nivel mundial de 4.400.000 barriles diarios de petróleo.

g) Mejora el aire que respiramos

Las usinas hidroeléctricas no producen contaminantes del aire. Muy frecuentemente, ellas sustituyen la generación a partir de combustibles fósiles, reduciendo así la lluvia ácida y el humo. Además, los emprendimientos hidroeléctricos no generan subproductos tóxicos.

h) Ofrece una contribución significativa para el desarrollo

Las instalaciones hidroeléctricas traen además de la electricidad, caminos, industrias y comercios para las comunidades, desarrollando así la economía, ampliando el acceso a la salud y a la educación y mejorando la calidad de vida. La hidroelectricidad es una tecnología conocida y comprobada hace más de un siglo. Sus impactos son bien comprendidos y administrables, mediante medidas de mitigación y compensación de daños. Ofrece un vasto potencial y puede estar disponible donde el desarrollo es más necesario.

i) Significa energía limpia y barata para hoy y mañana

Con un promedio de vida útil de entre 50 a 100 años, los emprendimientos hidroeléctricos son inversiones de largo plazo que pueden beneficiar a varias generaciones. Se pueden actualizar fácilmente con la incorporación de tecnologías más recientes, y tienen costos muy bajos de operación y mantenimiento.

j) Es un instrumento fundamental para el desarrollo sostenible

Los emprendimientos hidroeléctricos que son desarrollados y operados de manera económicamente viable, ambientalmente sensata y socialmente responsable, representan desarrollo sostenible en su mejor concepción. Esto es “desarrollo que contempla hoy a las necesidades de las personas, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para atender a sus propias necesidades” (Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, 1987).

### **3.2 VISION SOCIOAMBIENTAL DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE GRANDES PRESAS**

La Comisión Internacional de Grandes Presas, ICOLD, máxima institución mundial especializada en la materia que cuenta con más de 81 países miembros, entre los cuales se encuentra Argentina, considera que la influencia de las presas y de los embalses sobre el medio ambiente natural y social es considerada una cuestión esencial que debe ser estudiada con la misma seriedad que la propia seguridad de la obra.

En opinión de esta Institución, además de los estudios para determinar la factibilidad técnica, económica y financiera, los proyectos de presas deben responder con el mismo nivel de importancia a un cuarto enfoque en importancia, que es su aceptación política y social.

Se enuncian a continuación algunas pautas básicas propuestas por ICOLD:

- Los impactos ambientales del medio natural y social deben ser evaluados desde el principio de los estudios del anteproyecto de una presa y continuarse durante las fases de definición y de realización del proyecto, así como también durante todo el período de explotación de la obra.
- El incremento del conocimiento humano en materia medioambiental hace necesario que se conforme un equipo pluridisciplinario a la hora de proyectar cualquier tipo de aprovechamiento hidráulico.
- Cuanto más importante es el proyecto, mayores serán las consecuencias medioambientales naturales y sociales y por lo tanto más importantes deben ser los estudios globales necesarios.
- Las grandes presas deben formar parte de un plan de aprovechamiento integrado de la cuenca, elaborado con anterioridad a cualquier proyecto de construcción de una presa, y si la cuenca traspasa las fronteras del territorio de un país, la elaboración del mencionado plan supone una cooperación internacional.
- Debe ser práctica habitual realizar un estudio de impacto ambiental completo antes de la realización del anteproyecto y otro antes del comienzo de las obras, prestando suma atención a los efectos sobre la biodiversidad o sobre el hábitat de las especies raras o amenazadas.

- Los proyectos deben ser evaluados, siempre y sin excepción, según los últimos conocimientos y los criterios modernos de protección medioambiental, y las medidas de mitigación deben ser estudiadas, evaluadas y puestas en práctica cuidadosamente.
- La decisión de efectuar inversiones importantes y necesarias para la realización de una presa se deberá basar en un análisis económico de un realismo indiscutible, evitando la sobreestimación de los beneficios y la subestimación de los costos.
- Los impactos ambientales que son difíciles de costear o no pueden cuantificarse, de todas maneras formarán parte del proceso de decisión anterior a la etapa correspondiente al estudio financiero y el proponente de la presa debe explicar en qué forma estos impactos no cuantificables han influido en su decisión.
- El desplazamiento de poblaciones debe ser tratado con un cuidado especial y su reasentamiento debe significar de manera ineludible una mejoría en su nivel de vida. Los afectados directamente por el proyecto deben ser los primeros beneficiarios y no es válido pedirles que se sacrifiquen para favorecer a otros. Se deberá prestar especial atención a los grupos étnicos vulnerables.
- Estos proyectos serán estudiados, realizados y explotados con el pleno consentimiento de toda la población afectada, incluso aunque la legislación vigente aún no lo exija así.
- Deberá efectuarse una auditoría completa una vez que se haya construido la obra para determinar el nivel de cumplimiento de los objetivos del proyecto en el aspecto ambiental.
- Desde la puesta en servicio del proyecto se procederá a un monitoreo de los impactos por comparación con la situación existente antes del comienzo de las obras.
- Es importante desarrollar investigación ambiental en las presas y embalses que llevan muchos años en servicio.

### **3.3 IMPACTOS ADVERSOS RELACIONADOS CON LA CONSTRUCCIÓN DE PRESAS DE EMBALSE**

No debe perderse de vista que la decisión de construir una presa de embalse trae aparejado impactos ambientales adversos (naturales y antrópicos), razón por la que ello se ha tornado en una situación controversial en materia de desarrollo sustentable, hasta el punto que el futuro de estas grandes obras está actualmente muy cuestionado porque hay voces que proclaman que la hidroelectricidad produce más inconvenientes que soluciones.

Frente a esta posición, cada nuevo proyecto debe estar acompañado de una amplia divulgación a la comunidad afectada y un equilibrado estudio de los impactos en el medio ambiente.

### **3.3.1 IMPACTOS RELACIONADOS CON LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS**

Puede decirse que la construcción de las presas y sus embalses, en épocas anteriores, trajo aparejado algunos impactos adversos, con mayor o menor importancia, según las características de cada proyecto.

Los opositores señalan los impactos sociales y ambientales que le son atribuidos a estas obras, tales como los que resumidamente se indican a continuación:

#### **- Impactos sociales:**

- Desarticulación comunitaria y empobrecimiento potencial de las personas desplazadas por las obras, perturbación de sus vidas, culturas y existencia espiritual cuando se trata de pueblos indígenas.
- Emigración hacia otros lugares de aquellas personas reasentadas por no tener formas de ganarse la vida.
- Alteración del entorno ribereño y daños a las comunidades que utilizan el río para su sobrevivencia.
- Alteración del régimen fluvial con deterioro de la fertilidad de los suelos aguas abajo de las presas.
- Desmejora progresiva de la calidad del agua de los embalses y potencial transmisión de enfermedades.

#### **- Impactos ambientales:**

- Afectación a la migración de especies acuáticas y terrestres, perturbaciones a los ecosistemas ribereños y de esteros y afectación de la biodiversidad del agua y las planicies anegadizas río abajo donde se cultiva.
- Reducción del transporte de sedimentos y nutrientes que disminuye la fertilidad de las planicies anegadizas aguas abajo de las presas.
- Reducción de la producción pesquera aguas abajo de las presas por la interposición de la barrera.
- Contribución al cambio climático por emisión de gases del efecto invernadero desde los embalses.

Debe afirmarse, asimismo, que los opositores a los proyectos hidroeléctricos, desconocen, o no son mencionados, los impactos positivos generados por los mismos.



Se puede concluir que deben estudiarse cuidadosamente las medidas concretas para reducir, mitigar y/o compensar los efectos negativos que pudieran generarse por este tipo de obras de ingeniería, en un marco de compromiso mutuo entre beneficiados y potenciales perjudicados por el proyecto.

Si esto no se asume como un compromiso firme puede ocurrir que los opositores a la construcción de este tipo de obras impongan su visión negativa y ello resulte finalmente un escollo difícil de vencer.

### **3.4 SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR HIDROELÉCTRICO ARGENTINO**

El Sector Hidroeléctrico, por diversas causas, ha sufrido una involución en los últimos tiempos como puede apreciarse en la Figura 1.

Se interpreta que esta situación se origina como consecuencia de las decisiones adoptadas a principios de la década de 1990, cuando se concesionó la explotación de las centrales hidroeléctricas ejecutadas por el Estado Nacional, sin tomar las previsiones necesarias para la ampliación del sistema de generación hidroeléctrica, pretendiendo transferir al sector privado las decisiones necesarias vinculadas con esta necesidad.

Las principales obras construidas en nuestro país fueron ejecutadas siguiendo ordenadas etapas de estudios, perfectamente definidas en cuanto a su alcance y contenido: Inventario, Prefactibilidad Técnico Económico, Factibilidad Técnico Económico, Ante Proyecto y Proyecto Ejecutivo.

Todos estos pasos fueron desarrollados por el Estado Nacional a través de las empresas especializadas Agua y Energía Eléctrica e Hidronor, y a partir de disponer del Proyecto Ejecutivo recién se procedía al llamado licitatorio y posterior adjudicación y construcción, reteniendo el Comite a su cargo la operación y mantenimiento de las nuevas obras. La ingeniería era completada durante la fase ejecutiva de los trabajos a través de la elaboración de la ingeniería de detalle.

Con las decisiones de los años '90 el país se fue quedando sin la materia gris que con esfuerzo de años había formado el Estado, no habiéndose producido en consecuencia un trasvase intergeneracional y los profesionales calificados de entonces ya están en edad jubilatoria o muchos fallecieron.

Al presente estaríamos en un momento clave para retomar el desarrollo del Sector Hidroeléctrico por haber consenso sobre el enorme potencial que presentan para el país las energías renovables, dado el beneficio que va desde la reducción de emisiones (locales y de CO2) hasta el fortalecimiento de la seguridad energética nacional por reducción de la dependencia de los combustibles líquidos.

Por ello es importante identificar las lecciones aprendidas en el pasado para poder avanzar hacia un desarrollo hidroeléctrico sustentable y para ello surge necesario replantear un plan energético global a largo plazo que permita, en varios años por delante, recuperar la generación hidráulica como una fuente racional, no dependiente y sostenible de energía eléctrica.

Figura 1



Fuente: Elaboración propia

Actualmente se aprecian en el país señales políticas en cuanto a retomar la construcción de presas con fines de generación hidroeléctrica. Para revertir la situación de estancamiento del sector, en noviembre de 2009 el Estado Nacional, por intermedio de la Secretaría de Energía, Resolución N° 762/09, creó el Programa Nacional de Obras Hidroeléctricas, llevado a cabo por las Subsecretarías de Energía Eléctrica y de Recursos Hídricos de la Nación, con el objetivo de incentivar la construcción de centrales hidroeléctricas mediante la creación de un flujo de fondos apto para garantizar el repago de las inversiones realizadas y del financiamiento provisto en ese marco.

El Programa expresa que la Secretaría de Energía será quién establezca los términos y condiciones, en base a principios de racionalidad económica, equidad y beneficios operativos para el conjunto del sistema eléctrico, bajo los cuales calificarán las Obras Hidroeléctricas a ser ejecutadas. No obstante, el Programa implementado no incluye los detalles necesarios de cómo serán estudiados y definidos los proyectos que serán ejecutados, siendo necesario su complementación en este aspecto.

Al Estado Nacional le cabe elaborar la planificación de la energía a corto, mediano y largo plazo así como evaluar la conveniencia de modificar la ecuación energética para diversificar las fuentes, razón por la cual éste y las diferentes provincias deben suscribir convenios de entendimiento y responsabilidades a asumir por las partes para la concreción de los diferentes proyectos hidroeléctricos.

La Secretaría de Energía de la Nación cuenta con documentación relativa a estudios básicos, desarrollos de ingeniería y planos de 67 proyectos hidroeléctricos con una potencia igual o superior a 50 MW, elaborados por las ex empresas estatales Agua y Energía Eléctrica S.E. e Hidronor S.A. Estos poseen diversos grados de avance, enfocados con pautas que son menester adaptar a los criterios técnicos, ambientales y económicos actuales, según puede apreciarse en el detalle siguiente:

	<b>Inventario</b>	<b>Prefactibilidad</b>	<b>Factibilidad</b>	<b>Proyecto Básico</b>	<b>Total</b>
<b>cant.</b>	<b>9</b>	<b>43</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>67</b>

En el Cuadro N° 1 del Anexo se listan los 67 aprovechamientos. A ellos se podrán sumar otros proyectos elaborados por administraciones provinciales que es menester recopilar también.

En el año 2006 la Secretaría de Energía de la Nación, a través de la empresa Emprendimientos Binacionales S.A. (EBISA), realizó una evaluación expeditiva de los aprovechamientos hidroeléctricos en cartera, y el resultado a partir de un análisis multicriterio que tuvo en cuenta aspectos técnicos, económicos y ambientales fue poder jerarquizar los diferentes proyectos, como se puede apreciar en el Cuadro N° 2 del Anexo, de los cuales se recomendó priorizar los 12 proyectos incluidos en el Cuadro N° 3 del Anexo.

De dicha evaluación surge que computando 25 aprovechamientos con la mejor jerarquía de viabilidad se podría incorporar en un período razonable de tiempo una energía media anual de 25.690 GWh y una potencia instalada de 7.713 MW, dentro de los cuales hay una cantidad importante de proyectos catalogados como de sensibilidad ambiental “alta”, por lo cual se debe propender al mejoramiento de tales proyectos, mitigando impactos sociales y ambientales no deseados para que los mismos puedan ser considerados como viables ambientalmente, revisión que puede inducir, por ejemplo, a una reducción de la potencia y la energía a alcanzar por tales proyectos.

### **3.4.1 STATUS JURÍDICO**

Cabe destacar que en las décadas del '60 al '80 del siglo XX, los grandes emprendimientos hidroeléctricos que se construyeron en el país los llevó adelante el Estado Nacional. La Secretaría de Energía de la Nación, actuando en su representación, fue la que en virtud de la ley nacional N° 15.336 otorgó las concesiones para aprovechar los diferentes “saltos de agua”, concesiones que luego se fueron perfeccionando mediante leyes sancionadas por el Congreso Nacional.

A partir de la reforma de la Constitución Nacional de 1994, las provincias, según el artículo 124, son las titulares del dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio, en particular los recursos hídricos, y por ende son las que están en capacidad para otorgar la concesión del uso del agua para generación eléctrica, procedimiento que debe ser refrendado por leyes sancionadas por las respectivas legislaturas provinciales.

También le cabe al Estado Nacional intervenir en aquellos casos en que el recurso hídrico abarca a dos o más jurisdicciones, debiendo llegarse a un acuerdo entre las jurisdicciones involucradas.

### **3.4.2 APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS CONCESIONADOS POR EL ESTADO NACIONAL ARGENTINO**

Los aprovechamientos hidroeléctricos del Estado Nacional operados por las ex Agua y Energía Eléctrica. e Hidronor, que suman una potencia instalada de 5.838 MW, fueron, durante el proceso de privatización de principios de los años '90 del siglo pasado, organizados en 13 unidades de negocio como se detalla en el Cuadro N°4 del Anexo. En el mismo se ha indicado además la fecha de vencimiento de cada concesión, pudiéndose apreciar que dichos vencimientos se iniciarán en el año 2023, es decir dentro del período de análisis de este documento.

En la mayoría de los casos los Contratos de Concesión explicitan como será el fin de la Concesión por vencimiento del plazo convenido, mencionando que el dominio y la posesión de los equipos de la Concesionaria se transferirán de pleno derecho al Concedente (Estado Nacional) sin que éste deba abonar al Concesionario precio o contraprestación de ninguna índole.

Existen dos excepciones, la Concesión de Hidroeléctrica Los Nihules S.A. y la de Hidrotérmica San Juan S.A., en las cuales se celebraron dos contratos, uno con el Estado Nacional y otro con los respectivos estados provinciales.

En el Contrato de Concesión con el Estado Provincial por el uso del agua para la producción exclusiva de energía hidroeléctrica, se expresa que el dominio y la posesión de los equipos de la Concesionaria (bienes propios) se transferirán de pleno derecho al Estado provincial sin que éste deba abonar al Concesionario precio o contraprestación de ninguna índole.

Para el caso del A. H. El Nihuil, la razón de este doble contrato es porque la obra hidráulica fue construida en la década del '40 del siglo pasado por la provincia de Mendoza para regulación del agua del río Atuel. Posteriormente esa obra se transfirió a Agua y Energía Eléctrica S.E., empresa que construyó la central hidroeléctrica Nihuil 1. Por lo tanto al concesionarse el emprendimiento se convino que retornase al Estado Provincial a la finalización del plazo de concesión.

La misma postura adoptó la Provincia de San Juan con el A. H. Quebrada de Ullum en razón que fue construido por el Estado provincial, por la cual se convino que el emprendimiento retornase al Estado Provincial a la finalización del plazo de concesión.

### 3.4.3 LA MATRIZ ELECTRICA ARGENTINA

En el año 2011 el parque generador interconectado nacional atendió una demanda de energía de 118.804 GWh, resultando un 62 % de origen térmico, 33 % hidráulico y 5 % nuclear, a lo cual se sumó energía importada por 2.492 GWh, alcanzando una demanda total de 121.216 GWh.

Por otra parte se contó con una potencia total instalada de 29.506 MW, aportada un 59 % por las centrales térmicas, 38 % por las hidráulicas y 3 % por las nucleares. La demanda máxima de potencia, por una ola de frío que cubrió gran parte del país, alcanzó los 21.564 MW el 18/08/11.

Podría afirmarse que una matriz que incluya una proporción de fuentes de energía adecuada a las disponibilidades de recursos naturales del país, permite una mejor planificación de la producción y mejora la gestión del sistema eléctrico.

#### BALANCE DE ENERGIA ANUAL MEM (GWh)

Fuente: CAMMESA

GENERACION	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
TERMICA	24.891	25.877	25.856	28.933	35.199	32.433	34.885	42.441	43.248	36.510
HIDRAULICA	19.805	23.609	27.996	28.326	25.758	32.864	32.253	26.539	33.760	41.507
NUCLEAR	7.091	7.750	8.290	7.118	7.516	8.029	7.437	6.586	5.731	6.541
IMPORTACION	2.267	1.212	334	310	278	448	1.914	310	1.011	1.450
TOTAL	54.054	58.448	62.476	64.687	68.751	73.774	76.490	75.877	83.750	86.007
% HIDRAULICA	38,2%	41,2%	45,1%	44,0%	37,6%	44,8%	43,2%	35,1%	40,8%	49,1%

GENERACION	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	PROM 1992- 2011
TERMICA	32.642	39.466	49.399	51.351	53.928	61.012	66.877	61.386	66.465	73573	
HIDRAULICA	41.090	38.717	35.133	39.213	42.987	37.290	36.882	40.318	40.226	39339	
NUCLEAR	5.393	7.025	7.313	6.374	7.153	6.721	6.849	7.589	6.692	5892	
IMPORTACION	2.210	1.234	1.441	1.222	559	3.459	1.774	2.040	2.351	2412	
TOTAL	81.334	86.442	93.286	98.160	104.627	108.482	112.382	111.333	115.735	121216	
% HIDRAULICA	51,9%	45,4%	38,3%	40,5%	41,3%	35,5%	33,3%	36,9%	35,5%	33,1%	40,5%

## EVOLUCION DE LA POTENCIA TOTAL INSTALADA (MW)

Fuente: MEM

AÑO	POTENCIA INSTALADA (MW)				% HIDRO
	TERMICA	HIDRAULICA	NUCLEAR	TOTAL	
1975	5.435	1.506	340	7.281	20,7
1980	6.115	3.601	370	10.086	35,7
1985	7.009	5.967	1.005	13.981	42,7
1990	7.791	6.477	1.005	15.273	42,4
1995	9.279	8.221	1.005	18.505	44,4
2000	10.780	9.826	1.005	21.611	45,5
2005	12.882	9.416	1.005	23.303	40,4
2010	16.624	11.036	1.005	28.665	38,5

En los cuadros incluidos anteriormente se aprecia la composición histórica de la matriz eléctrica, tanto en lo relacionado con la energía generada por las diferentes fuentes como de la potencia instalada disponible por cada una de las mismas. Contar con un 40% de generación hidráulica, proporción promedio de energía hidráulica generada en el período 1992-2011, parece un supuesto de trabajo razonable.

### 3.4.4 POSIBLE DEMANDA DE ENERGIA HIDRAULICA PARA EL AÑO 2023

Con la serie de generación eléctrica anual del MEM (1992-2011) se elaboró la Figura 2 en la que se proyectó la demanda de energía como mínimo hasta el año 2023, es decir un lapso que abarcaría los tres próximos períodos de gobierno del país.

Se puede observar que el crecimiento de la generación anual dista de ser sostenido, refleja tendencias por tramos concordantes con las épocas políticas que vivió el país, ergo las tasas de crecimiento han sido variables lo cual dificulta su proyección a partir de la situación actual. Las épocas de crisis son seguidas por un “efecto rebote” que distorsiona la tendencia (capacidad instalada ociosa que ingresa rápidamente).

Una revisión de las cifras históricas no arrojó evidencias contundentes, en cuanto a la relación entre crecimiento y consumo eléctrico. En los últimos 19 años, la demanda eléctrica ha crecido en nuestro país en forma relativamente autónoma, con relación al nivel de actividad, tal como se visualiza en la Figura 3.

En consecuencia, para adoptar una tasa de crecimiento de la demanda de energía eléctrica con horizonte al año 2023 cabe investigar más en profundidad cuáles son los determinantes de esa demanda, puesto que el nivel de actividad no aparece como una variable decisiva, pero cabe acotar que dicho estudio excede el alcance de la presente propuesta

El período 2007-2011 arrojó una tasa de crecimiento del 2,55 %, tal como puede observarse en la Figura 2, por lo que parecería prudente adoptar una tasa semejante para el período 2012-2023 dada la actual circunstancia nacional e internacional, descartando las altas tasas registradas en períodos anteriores.

En este sentido se hicieron las estimaciones adoptando una tasa de crecimiento del 3 % anual, a partir de la cual se estimó que la demanda de energía eléctrica del sistema interconectado nacional sería en el año 2023 de 172.825 GWh.

Al respecto cabe citar que un grupo de instituciones ha finalizado recientemente un estudio sobre escenarios energéticos para Argentina con horizonte al año 2030 y ha proyectado la demanda de energía eléctrica con una tasa de crecimiento anual del 3,4 % como hipótesis BAU (Business as Usual), adoptando a su vez las pérdidas por subtransmisión y distribución en un 15 %.

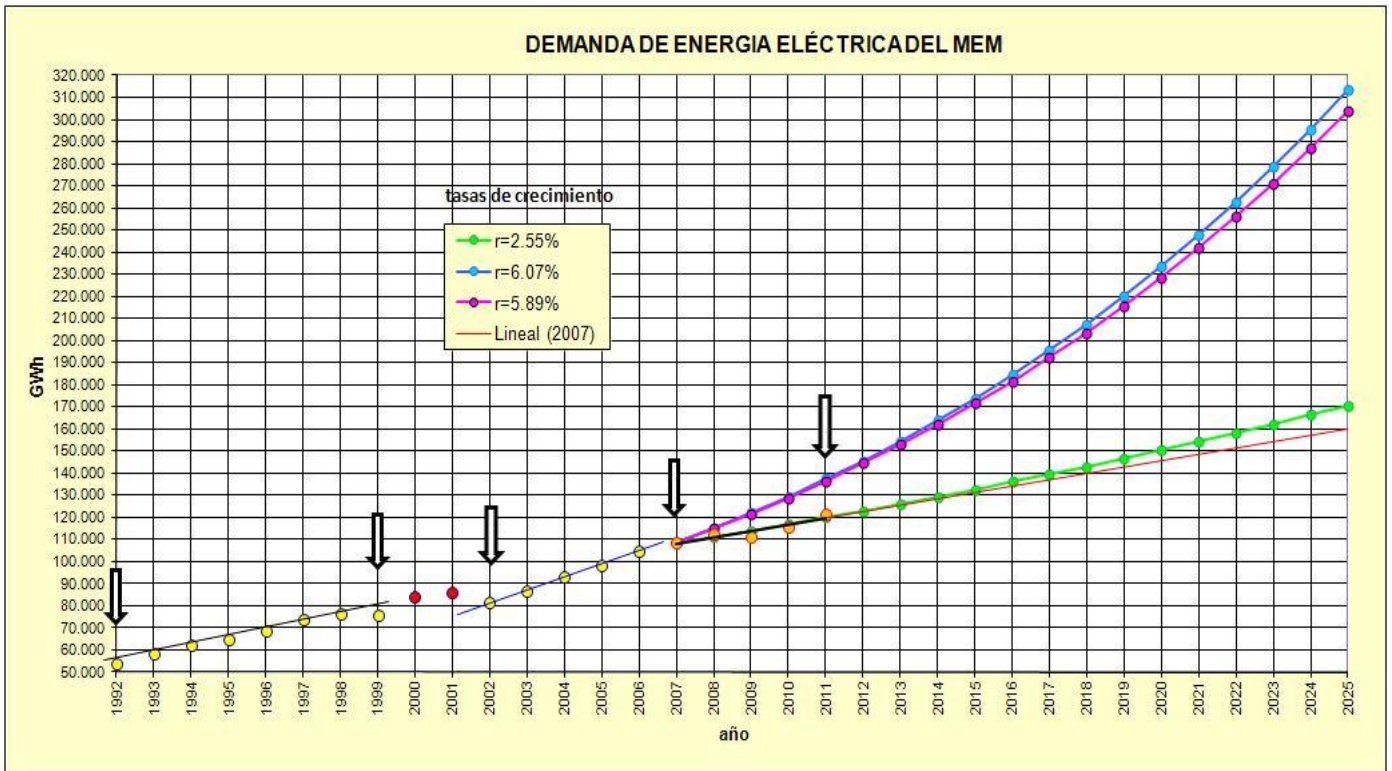
La energía media anual de los proyectos hidroeléctricos seleccionados como prioritarios que se detallan en el punto 3.6 y que fueron incluidos en el Cuadro N° 7 del Anexo, más la que generará el A.H. Punta Negra cuando entre en servicio, sería de 19.285 GWh. A ello debe deducirse como mínimo un 10 % para considerar las pérdidas por subtransmisión y distribución, de modo que se podría disponer del orden de 17.300 GWh [1]

La energía hidráulica que se generó en el año 2011 fue de 39.339 GWh, que representó un 32,5 % de la demanda total. Con una hidraulicidad media y una probabilidad del 50 % (recurrencia media de una vez en 2 años) se hubiera generado en el año del orden de 42.600 GWh [2], un 35,1 % de la demanda total. La suma de [1] + [2] da 59.900 GWh/año que es la energía media neta que podría aportarse al sistema interconectado en el año 2023, una vez construidos todos los proyectos mencionados, lo que representa que la generación hidráulica alcanzaría del orden del 35,8 % de la matriz eléctrica, porcentaje inferior al 40 % mencionado en el punto 3.4.3, que representa el valor medio de los últimos 20 años (período 1992 – 2011).

Esa generación de energía estaría asociada a una probabilidad de ocurrencia del 50 % (recurrencia media de 2 años). De resultar un año con hidraulicidad muy baja, en sintonía con una probabilidad del 5 % (recurrencia de 20 años) se requerirá una reserva de otras fuentes (posiblemente térmica) para suplir el equivalente a 10.700 GWh/año.

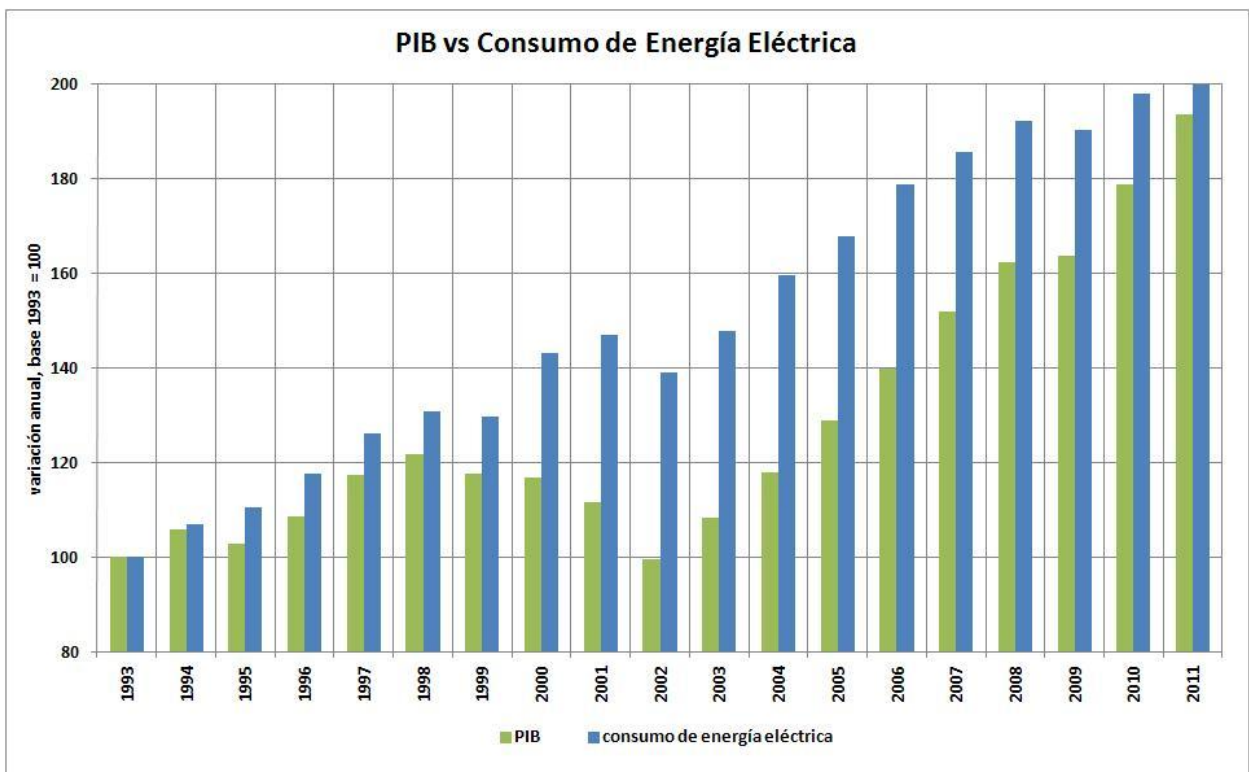
En cuanto a la potencia instalada para satisfacer el crecimiento de la demanda, proyectando también con una tasa del 3 % de crecimiento anual, da que para el año 2023 se requeriría disponer de 4.700 MW adicionales a los disponibles actualmente. Los proyectos hidroeléctricos seleccionados como prioritarios que se detallan en el punto 3.6 que fueron incluidos en el Cuadro N° 7 del Anexo, más el A.H. Punta Negra, actualmente en construcción, permitirían aportar del orden de 5.000 MW, es decir que verificaría la necesidad mencionada.

Figura 2



Fuente: elaboración propia con datos de CAMMESA

Figura 3



Fuente: elaboración propia con datos de CAMMESA, INDEC y Ministerio de Economía de la Nación



Es importante destacar que lo antes expresado implica incorporar 10 proyectos hidroeléctricos en los próximos 12 años, lo cual representa un esfuerzo mayúsculo. A su vez debe tenerse en consideración que el proyecto y construcción de las grandes obras hidroeléctricas requiere, como mínimo, un plazo de 8 años desde el nivel de esquema preliminar hasta su puesta en marcha.

Cabe entonces la imperiosa necesidad de definir una Política de Estado que promueva la construcción de presas con sentido estratégico en el marco de un plan de desarrollo nacional y regional, por lo que hay un gran desafío por delante y ello amerita repensar cómo debe organizarse el Estado para que se pueda alcanzar un fin tan exigente a la luz de la realidad actual.

### **3.5 INCORPORACION DE OFERTA HIDROELECTRICA EN EL ÚLTIMO TIEMPO**

En los últimos 18 años, es decir a partir de que se pusieron en servicio el Aprovechamiento Hidroeléctrico Piedra del Águila, sobre el río Limay, provincias de Neuquén y Río Negro (1993) y el Aprovechamiento Binacional Yacyretá, sobre el río Paraná (1994), se incorporó generación hidroeléctrica de menor envergadura, a saber: A.H. Nihuil IV, sobre el río Atuel, Provincia de Mendoza, A.H. Pichi Picún Leufú, sobre el río Limay, provincias de Neuquén y Río Negro, A.H. Potrerillos, sobre el río Mendoza, Provincia de Mendoza y A.H. Los Caracoles sobre el río San Juan, Provincia de San Juan.

A los mismos se sumó el aporte de generación debido a sucesivos aumentos de la cota de embalse del Aprovechamiento Binacional Yacyretá para alcanzar primero la cota intermedia de 81,50 m.s.n.m. y luego la cota final de proyecto de 83,00 m.s.n.m. Al presente se encuentra en construcción el A.H. Punta Negra, sobre el río San Juan, Provincia de San Juan.

Todos ellos representan un aporte de generación hidráulica al parque eléctrico de una energía del orden de 6.000 GWh/año y una potencia instalada de aproximadamente 1.200 MW. Las características de dichas obras se indican en el Cuadro N° 5 del Anexo.

Independientemente de las declaraciones de funcionarios públicos sobre inminentes adjudicaciones de procesos licitatorios, no comenzó aún la construcción de nuevos proyectos hidroeléctricos de importancia que han sido reiteradamente anunciados.

### **3.6 SELECCIÓN DE UN CONJUNTO DE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS PRIORITARIOS**

El criterio para esta selección se basó en recurrir a aquellos proyectos cuyo desarrollo está avanzado (factibilidad o proyecto básico) y que a su vez presenten un orden de mérito adecuado en función de análisis técnicos, económicos y ambientales de tipo expeditivos realizados últimamente (ver Cuadro N° 2). De este listado, en esta etapa no han sido tenidos en

cuenta aquellos proyectos que si bien presentan un orden de mérito interesante, aún se encontrarían a nivel de inventario o prefactibilidad.

Por otra parte hay factores que hacen a la factibilidad de un proyecto que no pasan por el puro análisis técnico y que tienen un peso importante en la decisión final de emprender una obra, como es el aspecto político – estratégico.

En tal sentido se trató de tener en cuenta los aprovechamientos hidroeléctricos en ejecución o concluidos en los últimos tiempos, los proyectos bien meritados en el estudio realizado por EBISA que figuran en el Cuadro N° 3 y aquellos que están en la consideración oficial actual, donde existen avances significativos en las gestiones logradas entre los estados provinciales titulares del dominio del recurso hídrico y el Estado Nacional.

La selección de aprovechamientos hidroeléctricos que se propone priorizar es la que figura en el Cuadro N° 5, para lo cual se tuvo en consideración planes existentes, la selección de proyectos recomendada y el programa de incorporación de aprovechamientos hidroeléctricos presentado recientemente por la Secretaría de Energía de la Nación que figura en el Cuadro N° 6 del Anexo.

Como se puede apreciar, con los proyectos indicados en el Cuadro N° 7 se lograría incrementar sustancialmente la energía y la potencia de origen hidráulica. De poder avanzarse en el desarrollo de otros proyectos recomendados en el estudio realizado por EBISA, se podría adicionar mayor generación de origen hidráulico (ver Cuadro N° 8 del Anexo), con lo cual se aproximaría a la participación del 40 % de esa fuente en la matriz eléctrica, tal como se mencionó en el punto 3.4.3. Se incluye un mapa de ubicación de aprovechamientos hidroeléctricos extraído del Informe elaborado por EBISA en el año 2006.

Un detalle no menor es que con el enfoque actual a nivel mundial debemos acostumbrarnos a que los costos de los proyectos tengan un alto componente ambiental y social que pasa a incrementar los presupuestos. Esta cuestión evidentemente no pudo tenerse en cuenta en el análisis económico antes mencionado, ya que la información disponible sobre costos de los proyectos respondía a estimaciones presupuestarias efectuadas a partir de criterios empleados en épocas pasadas, circunstancia que podría alterar el orden de mérito asignado a cada proyecto.

### **3.6.1 POSIBLE CRONOGRAMA PARA SU IMPLEMENTACIÓN**

En línea con la propuesta de aprovechamientos hidroeléctricos a priorizar que se indican en el Cuadro N° 7 del Anexo, una idea preliminar del posible cronograma de incorporación de obras podría ser el siguiente:

APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CENTRAL AÑA CUA	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
CHIHUIDOS I	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
CONDOR CLIFF			■	■	■	■	■	■	■	■		
LA BARRANCOSA			■	■	■	■	■	■	■	■		
LOS BLANCOS I - II	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
PORTEZUELO DEL VIENTO			■	■	■	■	■	■	■	■		
GARABI			■	■	■	■	■	■	■	■		
MICHIHUAO			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PANAMBI					■	■	■	■	■	■	■	■

■ proceso de licitación, evaluación y adjudicación      ■ etapa de construcción

#### 4.- FINANCIAMIENTO DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS

##### 4.1 APROPIACION ADECUADA DE LOS COSTOS

El sector energético es estratégico, los precios deben ser razonables, el Estado Nacional debe ser ordenador de la actividad con la mirada puesta en el largo plazo. En este sentido debería tenderse a que éste defina permanentemente qué es necesario hacer en materia de equipamiento eléctrico, para lo cual la política de precios que se adopte es fundamental.

Tal política de precios no puede ser independiente del tipo de equipamiento incluido en la expansión del parque generador. Las centrales hidroeléctricas compiten económicamente con las centrales térmicas y los supuestos sobre los precios de los combustibles en el futuro resulta un dato básico de cualquier intento de planificación. No obstante hay que tener en cuenta que la certidumbre de precios para la provisión de combustibles en el largo plazo es un punto muy dudoso, razón por la cual es razonable que se otorgue a las centrales hidroeléctricas una prima por estar libre de esa incertidumbre. Debe remarcarse que la realidad económica de la generación hidroeléctrica culmina con la inversión en la obra, no existiendo mayor incertidumbre, en tanto que para una central térmica, una vez concluida la inversión inicial, subsiste la incertidumbre del precio del combustible.

En este punto no debe dejarse de lado una adecuada apropiación de costos considerando los beneficios multipropósito de la obra, es decir que no se debe cargar todo el costo de la misma a la energía cuando hay otros beneficios que deben cuantificarse, ya que, además de generar energía, estas obras, entre los aspectos más salientes, proveen agua para consumo humano, industrial y para riego, permiten el control de inundaciones, pueden resolver problemas

de navegación fluvial, se revalorizan las tierras anegables privadas y fiscales, constituyen una nueva fuente de trabajo motorizando la inmigración de recursos humanos, y brindan oportunidades de turismo y recreación.

La energía hidroeléctrica puede parecer cara y normalmente los plazos de recuperación de la inversión deben ser necesariamente largos para que el precio resulte soportable por los consumidores. Si los inversores privados no están dispuestos a recuperar la inversión en 30 años ó más, los valores dejarían de ser competitivos con las otras fuentes.

Hoy los presupuestos de las obras hidroeléctricas están en el orden de 2.000 a 2.500 u\$/kW instalado, costos que no parecen excesivamente altos en función del mercado actual, (aceptándose que aproximadamente 1.600 a 2.000 u\$/kW corresponden al aprovechamiento mismo y los 400 a 500 u\$/kW restantes serían para atender la problemática ambiental, considerando un factor de uso cercano a 0,50. Pueden existir casos especiales donde tal vez se pueda bajar aún más ese valor, pero debe recordarse que se está lejos de los 1.000 u\$/kW de hace unos años, debido tanto a la inflación de las distintas monedas, como a la reactivación hidroeléctrica en el mundo, entre otras.

Si hay un inversor interesado en una obra de este tipo querrá cierta rentabilidad en función del riesgo que asume por construirla, operarla y mantenerla durante un tiempo determinado de concesión, entonces ese es el punto a dilucidar: ¿a cuánto le cierra el negocio para vender energía hidroeléctrica y cómo se la van a pagar?

Las concesiones actualmente se basan en un contrato en dólares con la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (CAMMESA) y ante este panorama seguramente habrá un coeficiente de incertidumbre que podría incrementar los precios de la energía castigando este tipo de generación.

No debe dejar de señalarse que desde el momento en el cual se concesionaron las centrales hidroeléctricas construidas por el Estado, ninguno de los concesionarios incursionó en la ejecución de nuevos proyectos hidroeléctricos. Se interpreta que esto es consecuencia de la política de retribución de la energía hidroeléctrica, donde no se paga al concesionario la energía generada al precio de mercado, como era la base del sistema, sino sólo una parte del mismo.

El Estado debería proveer el mecanismo que permita conciliar los períodos de recuperación de la inversión que los privados puedan requerir por su aporte a las obras con el tiempo de vida de los proyectos, que resulta prácticamente una perpetuidad.

#### **4.2 FORMAS POSIBLES DE FINANCIAMIENTO**

Haciendo un poco de historia podemos mencionar que en los años '60 del siglo pasado, cuando se decidió construir el Complejo Chocón - Cerros Colorados, la financiación de los

grandes proyectos que llevó adelante el país se basó en fondos que generaba el mismo "Propietario" en base a su propia generación eléctrica, o con la asistencia de fondos específicos incluidos en las tarifas de venta de energía eléctrica, tal como por ejemplo el fondo específico Chocón - Cerros Colorados. Complementariamente las entidades financieras internacionales (BID; Banco Mundial, etc.) aportaron, para algunos proyectos, entre un 25 a un 40 % de la financiación. Los proveedores de los equipamientos mecánicos y eléctricos intervenían con el aporte financiero de parte de los mismos, principalmente por suministros manufacturados fuera del país.

Este esquema permitió la concreción de las principales fuentes de energía hidroeléctrica tales como: El Chocón, Cerros Colorados, Salto Grande, Los Reyunos, Alicurá, Agua del Toro, Yacyretá, Salto Grande, Piedra del Águila, etc., obras que materializaron alrededor de un 95 % del total hidroeléctrico existente en la actualidad en nuestro país.

Entonces una forma para afrontar el financiamiento de los nuevos proyectos hidroeléctricos puede ser impulsando nuevamente la creación de fondos específicos para la construcción de presas y centrales hidroeléctricas mediante un cargo en las facturas de electricidad.

Los organismos multilaterales (BID, Banco Mundial, BIRF, agencias de países exportadores de equipamientos, etc.), que habían dejado de financiar este tipo de proyectos a nivel mundial, parece que últimamente han revertido esta posición, existiendo proyectos en curso de ejecución (por ejemplo Tocomá en Venezuela) con financiación proveniente de dichos organismos.

En el esquema actualmente pretendido, donde aún no se ha concretado ningún proyecto hidroeléctrico de importancia, aunque no se explicita formalmente, el financiamiento adoptado es del tipo PPP (Participación Público-Privada), ya que el Estado Provincial aporta el recurso hídrico y el territorio, el Estado Nacional da los avales y puede aportar fondos para financiar una parte menor de la inversión, y la parte restante de la misma la aporta el grupo inversor privado, siendo el recupero mediante la venta de energía durante el período de concesión.

Entonces el Estado Nacional y los estados provinciales pasan a ser socios activos del Concesionario mediante el mecanismo PPP. Esta variante llevaría a perfeccionar un marco regulatorio que promueva asociaciones de este tipo para la construcción, operación y mantenimiento de obras de generación hidroeléctrica.

El esquema PPP resulta adecuado en la medida en que el Estado se asuma como inversor y por lo tanto con atribuciones en la toma de decisiones tanto en el diseño, la construcción y la operación futura de la obra. Es así que si en el financiamiento hay una participación de fondos públicos, el Estado termina siendo socio del inversor privado, entonces es algo más que un "supervisor de lo que hace el privado", debiendo asumir un rol activo en las decisiones del proyecto desde que se concibe el aprovechamiento hasta que finaliza la etapa de concesión, forma bajo la cual se podrían manejar presupuestos menos afectados por las incertidumbres.

Tratando de clarificar un poco más la idea parece apropiado explorar el mecanismo de financiamiento de proyectos energéticos empleado en Brasil, que para tener un orden de magnitudes, en el año 2010, bajo esta forma se subastó obras eléctricas por 6.000 MW y previendo en el año 2011 completar mediante subastas otros 12.000 MW. Se destaca que en ese país la hidroelectricidad representa un porcentaje muy significativo de la matriz eléctrica.

La forma que se está aplicando desde hace varios años en Brasil para contratar y adjudicar estas obras es mediante una planificación centralizada con una ejecución descentralizada. No se hace ninguna obra que no haya sido prevista, planificada y definida por el Estado, mientras que las obras las construyen y explotan empresas privadas por un determinado periodo de concesión. Los proyectos seleccionados deben ser maduros en lo técnico (proyectos adecuadamente desarrollados con riesgo acotado); con una ingeniería financiera adecuadamente desarrollada y la evaluación del impacto ambiental adecuadamente estudiado en forma previa.

Por otra parte el Estado aporta concretamente a la financiación de dichos proyectos a través del Banco Nacional de Desarrollo (BNDES), con una política activa de inversión en hidroelectricidad. Esta política está basada, asimismo, en el desarrollo de importantes empresas de ingeniería y construcción nacionales, las cuales, a través de dicho mecanismo, ocupan posiciones de privilegio en el mercado latinoamericano y mundial, generando un flujo de divisas hacia el país.

El modelo utilizado en dicho país constituye un sistema mixto privado-estatal donde cada una de las partes cumple roles complementarios para lograr un objetivo nacional. El Estado cumple un rol planificador al definir la obras; un rol de financista a través de BNDES que puede llegar al 50% del total; y un rol de ejecutor al participar en los consorcios ejecutores con una participación que ronda el 50 % del total. Por su parte el sector privado juega un rol importantísimo en la ejecución y operación propiamente dicha y también en el aporte de financiamiento mediante un importante equity.

En esencia el procedimiento adoptado es el siguiente:

- el Estado periódicamente define el programa de inversiones eléctricas, estableciendo la cantidad de nueva energía que está dispuesto a comprar en cada unidad de generación,
- en los proyectos hidroeléctricos primero se definen los principales parámetros técnicos de la obra y se obtiene la “licencia ambiental”, que consigna los requerimientos en este campo,
- cada proyecto es sometido a “subasta” y es adjudicado al postor que ofrece vender la energía requerida al precio más barato, precio que es ajustado anualmente por un índice que refleja la inflación,

- la concesión de la obra hidroeléctrica tiene una duración entre 30 y 35 años, pero el compromiso pactado de entregar el monto anual de energía definido en el pliego licitatorio tiene una duración menor (ej.: 25 años),
- si la obra se atrasa el Concesionario tiene que aportar energía al sistema que deberá comprar en el mercado (este es un poderoso aliciente para cumplir el plazo comprometido),
- todas las licitaciones son internacionales y publicas.
- el BNDES siempre participa como financista a largo plazo con un favorable programa de financiamiento,
- Eletrobras hace también su aporte como socio-accionista natural en todos los proyectos ganadores de la subasta, pero la gestión efectiva es realizada por la parte privada,
- normalmente uno o más socios privados aportan del orden del 50% de la inversión y un socio estatal aporta fondos propios por un 50% como equity.

Retornando a nuestro caso, se cree que la política aplicada en Brasil es la que debería llevarse a cabo en Argentina, especialmente en cuanto a las obras hidroeléctricas y otras energías renovables, pero para ello hace falta organizar un sistema institucional que no será tan fácil implementar, en especial con relación a la conformación de una masa financiera que permita disponer de parte de la financiación necesaria para la ejecución de las obras.

En la actualidad, algunas provincias, de manera conjunta con el Estado Nacional, están llevando a cabo el proceso licitatorio de varios aprovechamientos hidroeléctricos para adjudicar la concesión para su proyecto, construcción, operación y mantenimiento por un cierto período de años, los cuales una vez concluido dicho plazo, quedan como propiedad de la jurisdicción provincial mediante la firma de un acuerdo específico.

La forma de llevar adelante estos procesos sería mediante fondos a proveer una parte por el inversor privado y la otra parte por las provincias titulares del dominio o por el Estado Nacional o por éstas más la ayuda del Estado Nacional, es decir participación privada/pública (PPP), pero aún este mecanismo no pudo ser implementado en ninguno de los procesos licitatorios. Naturalmente que inestabilidades económicas, o cambiarias, en el orden nacional o internacional juegan en contra de la posibilidad de sumar inversión privada en proyectos hidroeléctricos.

#### **4.3 MODELOS ADOPTADOS PARA IMPLEMENTAR LOS PROYECTOS**

A. H. Potrerillos: La obra erigida sobre el río Mendoza, se concretó a través del sistema de participación privada/pública (PPP) y constituye la mayor inversión financiera local, con intervención de un inversor privado. La parte privada aportó el 40% y el Estado mendocino el

otro 60%. La inversión de la parte hidroelectromecánica se prevé recuperar con la venta de energía, mientras que la inversión de las obras civiles tiene un recupero de largo plazo, por medio de desarrollo y generación de riqueza del agro, turismo, etc. El inversor privado tomó la obra mediante una concesión y finalizado ese lapso la presa pasará a ser de propiedad del Estado mendocino.

A. H. Los Caracoles: Constituye una obra emplazada sobre el río San Juan, Provincia de San Juan. Originalmente el proyecto había sido concesionado para financiación, construcción y operación al grupo AES, en conjunto con el A. H. Punta Negra, lo cual no pudo concretarse como consecuencia de la crisis financiera de fines del año 2001. Posteriormente la construcción de la obra fue asumida por la Provincia de San Juan, contando con la financiación por parte del Estado Nacional, es decir, se volvió a un esquema clásico donde la totalidad de la financiación estuvo aportada por el Estado.

Actualmente la operación es asumida por la empresa Energía Provincial Sociedad del Estado (EPSE)

A. H. Punta Negra: Se emplaza sobre el río San Juan a 19 Km aguas abajo del A. H. Los Caracoles y su construcción dió inicio en enero de 2010. La adjudicación fue realizada por la Provincia de San Juan y el constructor es la UTE Panedile - Techint. La financiación está a cargo del Estado Nacional y provincial, a través de la generación de Caracoles. Una vez concluida, la obra queda de propiedad de la Provincia de San Juan y la atendería la empresa Energía Provincial Sociedad del Estado (EPSE) en forma directa o a través de una concesión para su explotación.

A. H. Chihuido I: Emprendimiento hidráulico a erigirse sobre el río Neuquén, aguas arriba del complejo Cerros Colorados. En acuerdo con el Estado Nacional del año 2008, la convocatoria pública a inversores la realizó el Gobierno de la Provincia del Neuquén, quien a su vez aprobó el pliego y autorizó el llamado a licitación.

El Gobierno de la Provincia del Neuquén, mediante un decreto ratificado por ley provincial, otorgó una concesión de uso del agua para energía hidráulica. El Poder Ejecutivo Nacional, mediante un decreto, otorgó la concesión para generación de energía hidroeléctrica.

El Gobierno de la Provincia del Neuquén creó Emprendimientos Hidroeléctricos Sociedad del Estado Provincial del Neuquén (EMHIDRO), que es la empresa con facultades para, en conjunto con el Estado Nacional, llevar adelante el proceso licitatorio.

Fue realizada la preadjudicación de la Concesión al grupo empresario conformado por Electroingeniería S.A; Constructora OAS LTD; CPC S.A.; Hidrocuyo S.A. y Rovella Carranza S.A, el cual ofertó 1.526 millones de dólares con financiación mediante un crédito del Banco Nacional de Desarrollo de Brasil (BNDES) por hasta 729 millones de dólares, que ya cuenta



con dictamen favorable y otra del Banco MACRO por hasta 302 millones de dólares, representando estos aportes el 67,55% del monto total de la obra.

El Estado Nacional aportaría del orden de 500 millones de dólares y los avales para garantizar el crédito del BNDES y los avales adicionales a los flujos de venta de energía futura. La Provincia del Neuquén mantendrá el dominio y jurisdicción sobre el aprovechamiento del recurso y aportará el territorio y las contragarantías de los aportes de otras fuentes exigibles por ley.

Al grupo empresario privado se le adjudicará, además del financiamiento, la ejecución de: a) Proyecto Ejecutivo y de Detalle; b) Estudio de Impacto Ambiental y Acciones de Mitigación; c) Construcción de las Obras Civiles; d) Provisión, Transporte y Montaje del Equipamiento Hidromecánico y Electromecánico; e) Provisión de Materiales y Construcción de Línea de Transmisión de EAT; f) Operación; g) Mantenimiento y Explotación; h) Costos de Expropiación; i) Obras y Acciones de reasentamiento y relocalización de población afectada, caminos de accesos a la obra y a los reasentamientos, y reubicación de infraestructura pública y privada afectada.

Finalizado el plazo de concesión, el dominio y administración del aprovechamiento pasará de pleno derecho al Estado provincial neuquino, el cual será administrado exclusivamente por la Provincia del Neuquén.

A.H. Cóndor Cliff y La Barrancosa: Aprovechamientos hidroeléctricos a ubicar sobre el río Santa Cruz en los emplazamientos de Cóndor Cliff (km 250 del río) y La Barrancosa (km 185 del río). En abril de 2012 se decidió el cambio de nombre de las obras, pasando a denominarse Presidente Néstor Kirchner y Gobernador Jorge Cepernic, respectivamente.

El Comitente de las obras es el Gobierno de la Provincia de Santa Cruz, existiendo un convenio de asistencia técnica, económica y financiera entre el Estado Nacional y el Estado provincial.

El proceso licitatorio por el cual se había preadjudicado en el año 2010 la construcción de ambos aprovechamientos hidroeléctricos al consorcio Industrias Metalúrgicas Pescarmona (IMPSA), Corporación América y Camargo Correa, finalmente fue anulado en abril de 2012.

Se prevé licitar nuevamente las obras habiéndose previsto una inversión de 21.600 millones de pesos, financiamiento que contempla aportes del Estado Nacional y del adjudicatario, no solamente con capitales propios, sino con financiamiento internacional.

La licitación comprende la ejecución de: a) Proyecto Ejecutivo y de Detalle; b) Construcción de las Obras Civiles; c) Provisión, Transporte y Montaje del Equipamiento Hidromecánico y Electromecánico; d) Provisión de Materiales y Construcción de Línea de Transmisión; e) Operación

f) Mantenimiento; g) Financiamiento para la Ejecución de los dos Aprovechamientos Hidroeléctricos.

La explotación de ambas obras a cargo del concesionario será por un período de 25 años en el marco de la Legislación Provincial, teniendo en cuenta que el Estado Provincial es el propietario del recurso y por lo tanto deberá formar parte de la explotación del servicio, conservando su titularidad. Luego la explotación del complejo quedará a cargo de la empresa estatal "Hidroeléctrica XALESHEN S.A.", conformada por capitales provinciales, que tendrá funciones relacionadas con el carácter de comitente que detenta el Estado Provincial en los aprovechamientos.

A. H. Los Blancos: a erigirse sobre el río Tunuyán superior, aguas arriba del Dique derivador Valle Uco. El Gobierno de la Provincia de Mendoza y el Estado Nacional han acordado construir el Aprovechamiento Multipropósito Los Blancos I y II y la Convocatoria Pública a Inversores se realizó en el marco del convenio celebrado en el año 2008 entre el Estado Nacional y la Provincia de Mendoza, quien a su vez aprobó el pliego y autorizó el llamado a licitación.

El costo estimado del proyecto es del orden de los 850 millones de dólares y el convocante es el Gobierno de la Provincia de Mendoza a través de su Ministerio de Infraestructura, Vivienda, Transporte e Hidrocarburos, con competencia delegada. Este proceso involucra la concesión de Uso del Recurso para Explotación Energética.

En noviembre de 2010 se procedió a la apertura de las ofertas técnicas, habiéndose presentado tres grupos inversores privados liderados por: IECSA, Pescarmona y Cartellone. Al mes de abril de 2012 trascendió que las tres empresas superaron la etapa técnica de la licitación y se estaría en vías de proceder a la preadjudicación, trámite que ha sufrido demoras en razón de que aún se está discutiendo la parte del financiamiento.

La inversión necesaria para la construcción del aprovechamiento fue prevista ser financiada en un 65 % por el Estado Nacional y el otro 35 % deberá correr por cuenta del ganador de la licitación, y luego recuperada mediante la explotación hidroeléctrica a través de la venta de energía al MEM (Mercado Eléctrico Mayorista), materializada por medio de un Contrato de venta de energía a CAMMESA, por un plazo que será el que le permita al Adjudicatario recuperar la inversión y obtener su ganancia.

A la empresa privada se le adjudicaría la ejecución y la financiación: a) Proyecto Ejecutivo y de Detalle; b) Construcción de las Obras Civiles e Hidráulicas; c) Provisión, Transporte y Montaje del Equipamiento Hidromecánico y Electromecánico; d) Provisión de Materiales y Construcción de Línea de Transmisión, e) Operación, Mantenimiento y Explotación del Sistema; f) Obras de Caminos de Accesos a la Obra; g) Reubicación de Infraestructura Pública afectada; h) Estudios de Impacto. La explotación de ambas obras a cargo del Adjudicatario

será por un período de 25 años, transcurrido el cual las obras serán explotadas por la provincia de Mendoza.

Como todos los sistemas hidroeléctricos de la Provincia de Mendoza, la erogación final del sistema de Embalses y Centrales se adecuará a los criterios que se fija desde el Departamento General de Irrigación de la Provincia.

El Estado Provincial de Mendoza mantendrá el dominio y jurisdicción sobre el aprovechamiento del recurso y ejercerá la propiedad sobre las obras, equipamiento y máquinas, al finalizar el período de concesión que se establezca. Sin perjuicio de lo establecido en la ley nacional 15.336.

A.H. Portezuelo del Viento: proyecto a erigirse sobre el río Grande, como parte de una serie de obras hidroeléctricas para aprovechar el potencial energético del mismo, y por otra parte, generar un conjunto de obras para trasvasar al río Atuel parte de su caudal.

Este proyecto tiene una larga historia, aunque recién comenzó a tomar forma en el año 2006 cuando se celebró un acuerdo entre el Gobierno Nacional y el Gobierno de la Provincia de Mendoza por el cual la Nación, a modo de compensación por otras cuestiones que afectaron a la provincia, asumía el financiamiento integral de la obra.

La inversión estimada de la obra es de 420 millones de dólares a lo cual se suma el costo de una línea de alta tensión de 204 km de longitud que alcanza los 73 millones de dólares.

A.H. La Elena: Proyecto sobre el río Carrenleufú que está muy bien meritado de acuerdo a análisis realizados. El Gobierno de la Provincia del Chubut informó que buscará financiamiento para concretar la obra hidroeléctrica situada en el noroeste provincial, siendo la intención de la provincia aportar buena parte de los fondos necesarios de un esquema de financiamiento compartido (PPP).

Los distintos proyectos licitados (Chihuido I, Condor Cliff, La Barrancosa y Los Blancos I y II), tienen como una constante la realización del Proyecto Ejecutivo por parte del Adjudicatario; en general no han sido realizadas nuevas investigaciones con posterioridad a la intervención de Agua y Energía Eléctrica, hace ya más de 20 años.

Se considera que esta modalidad debería ser modificada, atendiendo a que el Estado no debería delegar en un concesionario la ejecución del Proyecto Ejecutivo de una obra que en definitiva es de su propiedad, al finalizar el período de concesión.

Por otra parte, los estudios antiguamente efectuados por Agua y Energía Eléctrica e Hidronor deben ser actualizados, considerando diversos aspectos:

- Disponibilidad de técnicas de investigación más modernas y confiables.

- Nuevas técnicas de diseño y construcción de presas, como por ejemplo la adopción de soluciones con materiales sueltos y cara de hormigón aguas arriba (CFRD), dado que muchos de los estudios disponibles son para presas con núcleo de materiales finos.
- Mayor rigurosidad en las acciones sísmicas consideradas, atendiendo a la disponibilidad de detallada información de eventos reales.
- Mayores condicionantes de tipo ambiental para la ejecución de los proyectos, existiendo algunos casos donde se ha generado una opinión contraria a los mismos de cierta magnitud, que sólo podrá ser revertida con estudios actualizados y completos.

Por otra parte, como es internacionalmente aceptado, las características propias de ejecución de un proyecto hidroeléctrico, están asociados a importantes riesgos derivados de las particularidades de este tipo de obras.

Aspectos tales como la hidrología, sismología, geología, geotecnia, etc., generan que cada proyecto sea original, distinto de todo otro antecedente que pueda ser considerado como referencia y, consecuentemente, que deban ser enfrentados nuevos desafíos para su ejecución.

Resulta claro que una vez comenzada la ejecución de un proyecto hidroeléctrico, los distintos imprevistos que puedan surgir deben ser superados, lo cual, en la mayoría de los casos, genera mayores inversiones y plazos de obra, aspectos ambos que juegan en contra de la rentabilidad de las inversiones.

En tal sentido resulta predecible que en la medida que los nuevos proyectos deban afrontar situaciones imprevistas de tipo técnico, los concesionarios transferirán al Estado las consecuencias de los mismos.

Por otra parte, los estudios básicos necesarios para la definición del proyecto requieren de amplios períodos de tiempo de recolección de datos (por ejemplo para la hidrología y sismología), así como otros períodos de tiempos más acotados, pero siempre de plazos incompatibles con la concreción de inversiones en obras de generación (geología, geotecnia, materiales, etc.).

Teniendo en cuenta que la concreción de una inversión privada requiere de asumir determinados tipos de riesgos, tanto de tipo económico, como financiero, comercial, etc., pero también de tipo técnico, los potenciales inversores evalúan con mucho detalle este tipo de riesgos, formulando sus propias evaluaciones.

La disponibilidad de financiación cierta por parte del Estado llevaría a disminuir riesgos financieros, cargando en los costos de las obras estrictamente los precios de ejecución, sin otra incidencia financiera que la del plazo de pago.

Pero es alrededor de los riesgos técnicos donde se concentran las dudas de más difícil clarificación, atendiendo a distintos aspectos particulares que se vinculan con la ejecución de todo proyecto hidroeléctrico, por lo cual resulta claro que alrededor de la forma en la cual son asignados los mismos giran las posibilidades de atraer inversores privados para la financiación de una obra.

Si bien en algunos casos la documentación licitatoria pretende poner en responsabilidad de los interesados en la inversión, esto no resulta atractivo a los mismos y es fácilmente revertido, atendiendo a que la totalidad de la documentación técnica de base no ha sido generada por ellos.

En tal sentido se considera que el Estado Nacional debe disponer de la capacidad necesaria para realizar en forma directa, “per se” o recurriendo a la contratación de servicios privados de ingeniería, los estudios y diseños necesarios para la completa definición de cada proyecto, pudiendo delegar en los concesionarios los proyectos de detalle de los mismos, pero no los proyectos ejecutivos.

No menos preocupante resulta la situación vinculada con la supervisión e inspección de las obras que se ejecuten, atendiendo a que no se cuenta con estructuras técnicas con la capacidad suficiente para dicha tarea. Debe ser retomada la formación de recursos profesionales para poder resolver localmente todos los aspectos vinculados con los nuevos proyectos, minimizando la participación de firmas internacionales a lo mínimo imprescindible.

Visto lo ocurrido en el país durante las últimas dos décadas, queda demostrado que la financiación total de un proyecto hidroeléctrico a través de un inversor privado tiene escasas posibilidades de concretarse, especialmente para proyectos de magnitud, siendo necesario por lo tanto buscar otras formas de concreción que consideren aquellas que en su momento fueron tradicionales en nuestro país, adecuadamente actualizadas, es decir con una importante participación del Estado en la gestión del proyecto y en su financiación.

## **5.- ORGANIZACIÓN PARA LLEVAR ADELANTE EL SECTOR HIDROELECTRICO**

En un proceso racional para la elaboración de un programa de corto, mediano y largo plazo que apunte a la solución integral de la oferta eléctrica, aprovechando la experiencia del pasado en materia de construcción y explotación de grandes obras hidroeléctricas, surge conveniente recrear un ámbito específico con una complementación activa entre el Estado y el Sector Privado, desde donde se gestione todo lo inherente al Sector de Hidroelectricidad.

Dentro de la estructura organizativa del Poder Ejecutivo Nacional y más precisamente dentro del área de Energía (Secretaría o Ministerio) se propone para este fin organizar el funcionamiento de una Agencia que se dedique a la problemática.

Cabe mencionar al llegar a este punto que la Propuesta Programática para el Sector Energía elaborada por el IAE en diciembre de 2009 impulsa la creación de una Agencia Nacio-

nal de Hidroelectricidad y Energías Renovables para planificar y ejecutar la política nacional para el sector energético de hidroelectricidad, energía eólica, solar, mareomotriz y biomasa, disponiendo las regulaciones, contrataciones y fiscalizaciones, promoviendo y estimulando el desarrollo de las actividades del sector.

En la misma se expresa que esta nueva Agencia tendría por objeto llevar adelante un conjunto de tareas de realización imprescindible que previo a la privatización de los 90 eran realizadas en las empresas Agua y Energía Eléctrica S.E., Hidronor S.A. y otras instituciones fundamentalmente vinculadas al inventario y desarrollo de proyectos energéticos de utilización de recursos naturales renovables.

En algún momento se consideró que la nueva empresa del Estado ENARSA, podría asumir esta tarea, pero no lo ha hecho hasta el momento, diversificando su campo de actuación, e incurriendo principalmente en otros tipos de energía, sin dedicación a la hidroelectricidad.

Se interpreta que no es un único sector el que intenta abarcar esta nueva Agencia, si bien se trata de recursos naturales renovables, la problemática de las obras hidroeléctricas difiere sustancialmente de la relacionada con las correspondientes a la energía eólica, solar, geotérmica y biomasa, entre las principales, donde en muchas de ellas posiblemente todavía falta avanzar en los desarrollos básicos.

Los emprendimientos mareomotrices podrían formar parte de las hidroeléctricas, aunque la desproporción de la oferta es enorme, en Argentina habría una sola obra pensada bajo este esquema que es la que se pensó instalar en el istmo de la península de Valdés para aprovechar el desnivel existente en las mareas de los golfos San José y Nuevo, con una magnitud de obra e inversiones asociadas que no la hacen atractiva en el mediano plazo.

Las presas y embalses comprenden las grandes estructuras ingenieriles, por ello cada proyecto tiene una problemática muy particular por la cantidad y complejidad de los estudios a desarrollar hasta alcanzar un nivel de conocimiento y de certezas aceptables para proceder a su construcción (investigación hidrológica, sísmica, geológica, geotécnica, métodos constructivos, materiales disponibles, etc.).

Todo este proceso puede llevar del orden de una década desde la concepción de la idea hasta la puesta en servicio de la obra. A su vez como este tipo de obras provoca impactos ambientales significativos existe mucha oposición a que estos proyectos puedan avanzar en su desarrollo, tema que cada vez adquiere más peso específico, lo que no ocurre lo mismo con los otros sistemas que emplean recursos naturales renovables, al presente éstos son los más deseados por la comunidad, seguramente por tener mejor prensa, mas allá de un equilibrado análisis técnico, económico y ambiental.

Solamente considerando los proyectos de más de 50 MW de potencia instalada ello implicará inversiones importantes para poder realizar los estudios e investigaciones necesarias para llevar a los mismos al nivel de Proyecto Básico, más los recursos humanos calificados para poder gestionar su realización (licitar, evaluar ofertas y adjudicar los trabajos, evaluar los resultados obtenidos, etc.).

A ello se suman las obras hidráulicas (presas, embalses y obras complementarias) actualmente concesionadas por el Estado Nacional, que habrá que gestionar a la finalización de la concesión para volver a licitar su explotación por privados, privados/públicos o públicos según la política que rija entonces.

Si el país, como ya se mencionó, pretende mantener la participación hidroeléctrica cerca del 40 % dentro de la matriz eléctrica, en los próximos años se deberá incorporar una cantidad importante de obras hidroeléctricas. Todo esto, que es un esfuerzo enorme, y pensando en una cuota importante de participación privada (consultoría nacional e internacional) que habría que gestionar también desde esta Agencia, opacaría toda actividad que se intente realizar para avanzar con las otras energías renovables, amén de mermar las partidas presupuestarias que se deban asignar a cada actividad según el tipo de energía.

Por todo ello se interpreta como más apropiado crear una Agencia de Aprovechamientos Hidroeléctricos, evitando en lo posible la palabra "Nacional" porque si bien actuará formando parte del Poder Ejecutivo Nacional, pareciera que resulta menos controversial. Por similitud, la energía mareomotriz podría estar dentro de esta área. De tal manera, se considera conveniente la creación de otra Agencia que se ocupe específicamente de las restantes Energías Renovables que requieren otra dinámica de promoción, desarrollo e inserción en la nueva matriz energética.

Continuando con la creación de la Agencia de Aprovechamientos Hidroeléctricos hay que lograr puntos básicos de acuerdo en relación con el papel que tendrá el área de Energía y el área de Recursos Hídricos, ambos del nivel nacional, y a su vez definir como se articularán las gestiones con las provincias y qué colaboración de tipo técnico podrá aportar la Nación para los proyectos provinciales.

Se interpreta que para que exista una instancia federal, en la que los puntos de vista de las provincias sean expresados por quienes tienen en ellas la responsabilidad directa de la gestión hídrica, la misma debería tener un grado de vinculación con algún organismo específico de representación federal creado a tal fin o a crearse.

Sin intentar que la Agencia resulte autosuficiente en la materia, se estima que debería cubrir las misiones siguientes:

- a) conformar el Catálogo de Proyectos Hidroeléctricos de la República Argentina, sobre la base de la recopilación y análisis de toda la información disponible sobre proyectos de generación hidroeléctrica tanto en cartera de la Secretaría de Energía de la Nación como los obrantes en organismos provinciales.
- b) actualizar y completar el contenido de un “Manual para la Estimación de Costos de Construcción de Aprovechamientos Hidroeléctricos”.
- c) elaborar un “Manual de Procedimientos para la Evaluación Ambiental de Aprovechamientos Hidroeléctricos”.
- d) realizar la planificación a corto, mediano y largo plazo del Sector Hidroeléctrico, estableciendo una priorización de las obras según su importancia desde el punto de vista del mejor nivel de desarrollo de los anteproyectos, la potencial producción energética, la ecuación económico-financiera más adecuada y el mínimo impacto ambiental.
- e) desarrollar los estudios básicos y diseños necesarios para actualizar y/o completar los proyectos existentes, llevándolos a un nivel de Proyecto Básico para poder concretar posteriormente las concesiones para construcción y operación,
- f) promover la concreción de aprovechamientos hidroeléctricos binacionales; licitar la construcción y adjudicar la ejecución de los emprendimientos en función de los menores precios reclamados para la nueva energía por los inversores privados que asuman la responsabilidad de construir y operar a su costo los emprendimientos.
- g) participar con los organismos jurisdiccionales del agua en el diseño del sistema más conveniente de concesión de las obras para generación hidroeléctrica, en su primera etapa de diseño, construcción, operación y mantenimiento, y en las etapas subsiguientes de adecuación, operación y mantenimiento,
- h) licitar la construcción, operación y mantenimiento de los aprovechamientos hidroeléctricos nuevos, en función de los menores precios reclamados por inversores privados o mixtos que asuman a su costo tal responsabilidad.
- i) coordinar con los organismos jurisdiccionales del agua la aprobación de los proyectos hidroeléctricos nuevos o existentes en sus diferentes fases: diseño, construcción, operación, mantenimiento y abandono, presentados por los grupos inversores privados o mixtos,
- j) coordinar con las administraciones provinciales la aplicación de la política nacional de generación hidroeléctrica,
- k) coordinar la adjudicación de la ejecución de los emprendimientos hidroeléctricos de acuerdo al criterio de mayor conveniencia para el país, y supervisar su construcción y puesta en servicio,



- l) transferir al Organismo Regulador que corresponda el seguimiento y control del cumplimiento de las cláusulas incluidas en el Contrato de Concesión de las obras,
- m) recepcionar, al vencimiento de los plazos de concesión, los aprovechamientos hidroeléctricos existentes y las obras complementarias concesionados por el Estado Nacional, que se indican en el Cuadro N° 6, y colaborar con los organismos jurisdiccionales del agua en tal sentido para aquellos aprovechamientos hidroeléctricos existentes cuya titularidad ostentan los Estados provinciales,
- n) licitar la adecuación, operación y mantenimiento de aprovechamientos hidroeléctricos existentes cuyo período de concesión haya caducado, en función de los menores precios reclamados por inversores privados o mixtos que asuman a su costo tal responsabilidad,
- o) promover la formación de profesionales en la especialidad para resolver el vacío generacional existente en la actualidad,
- p) constituir el archivo técnico de la documentación perteneciente a los aprovechamientos hidroeléctricos en cartera, en explotación y futuros.

## **5.1 ACCIONES DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO NECESARIAS DE IMPLEMENTAR**

Para avanzar positivamente mediante recursos propios o con asistencia externa, la tarea por delante será entonces revisar, adecuar y calificar los proyectos disponibles en la cartera de aprovechamientos hidroeléctricos de la Secretaría de Energía de la Nación, y de otros proyectos elaborados por las provincias, de modo que para su logro podría tenerse en cuenta las acciones para el corto, mediano y largo plazo que seguidamente se desarrollan.

### **Para el corto plazo**

En el menor plazo posible se debería validar la selección de 5 ó 6 proyectos de inversión (ver Cuadro N° 5) para poder completar la adjudicación de las concesiones para aprovechamiento con fines energéticos del recurso hídrico, o iniciar el proceso de licitación de las obras, evaluación de propuestas y adjudicación de su construcción, operación y mantenimiento, en coordinación con las áreas específicas del Estado Nacional y con las áreas específicas de las Provincias titulares del dominio originario del recurso.

Concomitantemente o en forma paralela se requiere la realización de las siguientes tareas:

- Determinar la factibilidad económica de incorporar tales aprovechamientos en la matriz eléctrica.
- Actualizar y completar el contenido de un “Manual para la Estimación de Costos de Construcción de Aprovechamientos Hidroeléctricos”.

- Elaborar un cronograma de estudios e inversiones necesarias para llevar los proyectos seleccionados al nivel de Proyecto Básico en los aspectos técnicos y ambientales.
- Establecer el orden de mérito de cada uno de los proyectos seleccionados en función de los análisis técnicos, económicos y ambientales.

### **Para el mediano plazo**

En esta etapa, y a partir de los aprovechamientos hidroeléctricos en cartera de la Secretaría de Energía de la Nación y en los entes provinciales, se debe poder conformar el Catálogo de Proyectos Hidroeléctricos de la República Argentina.

Con ello y a partir de los requerimientos proyectados del Sistema Eléctrico, de la identificación de los proyectos que presenten mejores indicadores técnicos, económicos y ambientales y de lo relacionado con el dominio originario del recurso hídrico, se podrá planificar las alternativas de expansión de la oferta hidroeléctrica.

Para ello se requiere, por lo menos, la realización de las siguientes tareas:

- Actualizar el “Manual de Procedimientos para la Evaluación Ambiental de Aprovechamientos Hidroeléctricos”.
- Recopilar información sobre proyectos de generación hidroeléctrica en cartera de la Secretaría de Energía de la Nación así como aquellos obrantes en organismos provinciales.
- Evaluar en detalle la información técnica disponible de cada proyecto.
- Desarrollar el cronograma de estudios e inversiones para actualizar y/o completar los proyectos llevándolos a nivel de Proyecto Básico.
- Realizar los estudios ambientales preliminares y posponer la inclusión de aquellos proyectos que no resulten factibles por motivos de alta sensibilidad ambiental.
- Realizar los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental necesarios.
- Elaborar un cronograma de estudios e inversiones necesarias para adecuar los proyectos a un determinado grado de desarrollo técnico teniendo en consideración las técnicas constructivas actuales o para proceder a la actualización de determinados proyectos.
- Confeccionar el cómputo y calcular el presupuesto de cada proyecto mediante el “Manual para la Estimación de Costos de Construcción de Aprovechamientos Hidroeléctricos”.
- Elaborar un resumen técnico conteniendo la síntesis de los estudios básicos y su interpretación, los desarrollos de ingeniería, los costos esperados, los resultados de las evaluaciones técnica, económica y ambiental, sus parámetros físicos, hidráulicos y energéticos críticos, entre otros.

- Confeccionar una base de datos con los proyectos que sean considerados aptos para integrar el Catálogo de Proyectos Hidroeléctricos.

### **Para el largo plazo**

En el largo plazo debe desarrollarse un programa para lograr el aprovechamiento integral del potencial hidroeléctrico argentino. Para satisfacer entonces el crecimiento de la demanda, es necesario planificar para disponer el ingreso de energía al sistema en forma continua y creciente. Como la planificación es un proceso dinámico, por ende es menester ajustar los desvíos que se van produciendo.

Para poder incorporar energía hidroeléctrica conforme los requerimientos del sistema eléctrico, en el largo plazo deben obtenerse progresos en el grado de desarrollo de los proyectos, por lo tanto deberán realizarse los ajustes que correspondan a los estudios técnicos, económicos y ambientales, y confeccionar la documentación licitatoria de los aprovechamientos hidroeléctricos que resulte conveniente implementar en cada período.

Para ello se requiere, por lo menos, la realización de algunas de las siguientes tareas:

- Elaborar un cronograma de trabajo a largo plazo, y asegurar la ejecución en tiempo y forma de las tareas programadas.
- Actualizar periódicamente el cronograma de trabajo conforme los cambios que se produzcan por avances tecnológicos, políticas de estado o disponibilidad de recursos, entre otros.
- Identificar, a nivel de esquema, nuevos proyectos de inversión de aprovechamientos hidroeléctricos con el objeto de disponer una cartera ampliada.

## **6.- DOCUMENTOS CONSULTADOS**

En la búsqueda de antecedentes válidos se detectó solo un estudio abarcativo realizado en el último tiempo con un enfoque multicriterio para evaluación y calificación expeditiva de 25 proyectos hidroeléctricos que cuentan con diferentes etapas de desarrollo: inventario, prefactibilidad, factibilidad o proyecto básico, documentación obrante en cartera de la Secretaría de Energía de la Nación. El mismo se denomina “EVALUACIÓN EXPEDITIVA DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS”, que data de noviembre de 2006 y fue realizado por EBISA a requerimiento del citado organismo.

Este antecedente resultaría el más robusto elaborado en el último tiempo porque contó con toda la documentación disponible en esa Secretaría y porque se armó un grupo de trabajo compuesto por varios profesionales especialistas que dedicaron tiempo adecuado para su conclusión.

También se tomaron en consideración tanto la información como las recomendaciones expresadas en los siguientes trabajos: "PROSPECTIVA 2000", Secretaría de Energía y Minería, Ministerio de Infraestructura y Vivienda de la Nación, versión preliminar, abril de 2001; "LA HIDROELECTRICIDAD EN LA ARGENTINA", Carlos Bohoslavsky, Ernesto Ortega y Eduardo Liaudat, agosto de 2006; "HIDROELECTRICIDAD: UN PLAN POSIBLE", Ernesto Ortega y Eduardo Liaudat, septiembre de 2008, y "CONSTRUCCION DE NUEVOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS. UN DESAFIO MAYOR", Oscar Navarro y Carlos Lombardi, noviembre de 2010.

Sobre escenarios en materia energética se consideró la información publicada en "PLATAFORMA ESCENARIOS ENERGETICOS ARGENTINA 2030", Fundación AVINA Argentina; CEARE; FARN; ITBA; mayo de 2012.

En cuanto a los potenciales impactos adversos atribuidos a los aprovechamientos hidráulicos multipropósito y a la controversia existente entre proponentes y opositores de estas obras se extrajo información de los documentos denominados "PRESAS DE EMBALSE Y EL REPARO DE LAS COMUNIDADES, ¿COMO SUPERARLO?" Guillermo Malinow, noviembre de 2010, y "DECLARACIÓN SOBRE LAS PRESAS Y EL MEDIOAMBIENTE", ICOLD, Paris, Francia, 1997.

Se tomó en consideración la exposición del Secretario de Energía de la Nación, Daniel O. Cameron, denominada "ARGENTINA. PERSPECTIVAS ENERGETICAS Y DE DESARROLLO", presentada en abril de 2010 en ocasión de llevarse a cabo el 3º Seminario Internacional de Hidrología Operativa y Seguridad de Presas, en la Ciudad de Concordia, Entre Ríos.

Para actualizar la información sobre la matriz eléctrica se consultó los Informes Anuales 2009, 2010 y 2011 del Mercado Eléctrico Mayorista elaborados por CAMMESA, además se consultó la información "Producto Interno Bruto 1993-2010 de Argentina", elaborado por el INDEC.

En lo referente a financiamiento de proyectos hidroeléctricos se analizó además lo tratado en el TALLER SOBRE FINANCIAMIENTO DE INVERSIONES ENERGÉTICAS, llevado a cabo en el IAE "General Mosconi" en junio de 2010.

## ANEXO

CUADRO N° 1. CARTERA DE PROYECTOS HIDROELECTRICOS DE MAS DE 50 MW

N°	Aprovechamiento	Río	Provincia	Potencia [MW]	Nivel de Avance
1	Aprov. Río Negro - Allen	Negro	Río Negro	170	Prefactibilidad
2	Aprov. Río Negro - Mainqué	Negro	Río Negro	175	Prefactibilidad
3	Aprov. Río Negro - Plottier	Limay	Neuquén/Río Negro	102	Prefactibilidad
4	Aprov. Río Negro - Roca	Negro	Río Negro	168	Prefactibilidad
5	Aprov. Río Negro - Senillosa	Limay	Neuquén/Río Negro	101	Prefactibilidad
6	Aprov. Río Negro - Villa Regina	Negro	Río Negro	172	Prefactibilidad
7	Bardas Blancas	Grande	Mendoza	120	Prefactibilidad
8	Cacheuta Nueva	Mendoza	Mendoza	185	Prefactibilidad
9	Central Aña Cuá	Paraná	Binacional	150	Proyecto Básico
10	Cerro Mesón	Diamante	Mendoza	114	Prefactibilidad
11	Collón Curá	Collun Cura	Neuquén	378	Prefactibilidad
12	Cóndor Cliff	Santa Cruz	Santa Cruz	1.400	Factibilidad
13	Cordón del Plata I	Mendoza	Mendoza	847	Factibilidad
14	Cordón del Plata III	Mendoza	Mendoza	319	Prefactibilidad
15	Cordón del Plata II	Mendoza	Mendoza	214	Prefactibilidad
16	Corpus	Paraná	Misiones/Corrientes	2.880	Prefactibilidad
17	Desvío Río Caleufú	Caleufú	Neuquén	100	Inventario
18	Ecosistema Iberá -Corrientes	Corrientes	Corrientes	65	Prefactibilidad
19	Ecosistema Iberá -El Sauce	Miriñay	Corrientes	65	Prefactibilidad
20	El Baqueano	Diamante	Mendoza	190	Prefactibilidad
21	El Chañar	Neuquén	Neuquén	69	Proyecto Básico
22	El Chihuido I	Neuquén	Neuquén	852	Proyecto Básico
23	El Chihuido II	Neuquén	Neuquén	234	Prefactibilidad
24	El Seguro / Los Mallines	Grande	Mendoza	120	Prefactibilidad
25	El Tambolar	San Juan	San Juan	70	Factibilidad
26	El Tontal	San Juan	San Juan	834	Prefactibilidad
27	Frontera II	Carrenleufú	Chubut	80	Prefactibilidad
28	Itatí-Itacorá	Paraná	Binacional	1.400	Prefactibilidad
29	Garabí	Uruguay	Binacional	1.800	Proyecto Básico
30	La Barrancosa	Santa Cruz	Santa Cruz	750	Factibilidad
31	La Caridad	Carrenleufú	Chubut	64	Prefactibilidad
32	La Elena	Carrenleufú	Chubut	102	Proyecto Básico
33	La Estrechura / Valle Noble	Grande	Mendoza	100	Prefactibilidad
34	La Leona	La Leona	Santa Cruz	240	Prefactibilidad

CUADRO N° 1. CARTERA DE PROYECTOS HIDROELECTRICOS DE MAS DE 50 MW (cont.)

N°	Aprovechamiento	Río	Provincia	Potencia [MW]	Nivel de Avance
35	La Rinconada	Aluminé	Neuquén	200	Prefactibilidad
36	La Salina	Senguerr	Chubut	200	Prefactibilidad
37	Las Juntas	San Juan	San Juan	614	Prefactibilidad
38	Los Blancos I	Tunuyán	Mendoza	324	Factibilidad
39	Los Blancos II	Tunuyán	Mendoza	158	Prefactibilidad
40	Michihuao	Limay	Neuquén/Río Negro	621	Proyecto Básico
41	Pantanitos	Limay	Neuquén/Río Negro	189	Inventario
42	Paraná Inferior San Lorenzo	Paraná	Santa Fe/Entre Ríos	1.218	Inventario
43	Paraná Medio Norte Los Vascos	Paraná	Santa Fe/Entre Ríos	3.065	Prefactibilidad
44	Paraná Medio Norte Machuca-Cué	Paraná	Santa Fe/Entre Ríos	3.400	Inventario
45	Paraná Medio Norte Patí	Paraná	Santa Fe/Entre Ríos	3000	Prefactibilidad
46	Paraná Medio Norte Reconquista	Paraná	Santa Fe/Entre Ríos	2.527	Inventario
47	Paraná Medio Sur Chapetón	Paraná	Santa Fe/Entre Ríos	3.000	Proyecto Básico
48	Pastos Blancos	Senguerr	Chubut	51	Prefactibilidad
49	Portezuelo del Viento	Grande	Mendoza	90	Factibilidad
50	Potrero del Clavillo	Gastona y Medina	Catamarca /Tucumán	120	Prefactibilidad
51	Puerto Pirámides	Océano Atlántico	Chubut	150	Prefactibilidad
52	Puesto Bustos	Carrenleufú	Chubut	115	Prefactibilidad
53	Punta Negra	San Juan	San Juan	62	Proyecto Básico
54	Rincón de la Medialuna	Aluminé	Neuquén	270	Inventario
55	Rincón de los Godos	Grande	Mendoza	30	Inventario
56	Río Anisacate	Anisacate	Córdoba	55	Prefactibilidad
57	Río Frey	Frey	Río Negro	60	Prefactibilidad
58	Río Hielo	Hielo	Chubut	100	Prefactibilidad
59	Río Manso	Manso	Río Negro	880	Inventario
60	Río Piray Guazú	Piray Guazú	Misiones	69	Prefactibilidad
61	Risco Negro / El Montañés	Grande	Mendoza	170	Prefactibilidad
62	Segunda Angostura	Limay	Neuquén/Río Negro	120	Prefactibilidad
63	Sistema Río Medina - Salto N° 1	Medina o Las Cañas	Tucumán	84	Inventario
64	Talhelum	Aluminé	Neuquén	240	Prefactibilidad
65	Tapera de Avendaño	Colorado	La Pampa	90	Factibilidad
66	Valle de Uco	Tunuyán	Mendoza	158	Prefactibilidad
67	Zanja del Tigre	Bermejo	Salta	234	Prefactibilidad

CUADRO Nº 2. SELECCIÓN MULTICRITERIO DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Clasificación	Aprovechamiento	Río	Provincia	Potencia [MW]	Energía Anual [GWh/año]	Factor de Planta (%)	Nivel de Avance	Año del estudio	Plazo de Obra (años)	Calificación Técnica	Costo Medio de Energía U\$S/MWh	Sensibilidad Ambiental	Índice de Jerarquía de Viabilidad Multicriterio
1º	La Elena	Carrenleufú	Chubut	102	649	73	Proyecto Básico	1988	4	2	25.38	Moderada	7.71
2º	Río Hielo	Hielo	Chubut	50	328	75	Prefactibilidad	1995	8	10	44.99	Alta	7.46
3º	Frontera II	Carrenleufú	Chubut	80	419	60	Prefactibilidad	1994	4	6	40.66	Moderada	7.24
4º	La Caridad	Carrenleufú	Chubut	64	273	49	Prefactibilidad	1988	4	5	47.30	Baja	7.05
5º	Puesto Bustos	Carrenleufú	Chubut	115	560	56	Prefactibilidad	1994	5	8	48.20	Alta	6.69
6º	La Rinconada	Aluminé	Neuquén	200	860	49	Prefactibilidad	1984	4	5	42.17	Baja	6.58
7º	Los Blancos I y II	Tunuyán	Mendoza	443	1.280	32	Prefactibilidad	1988-90	6	8	62.46	Baja	6.56
8º	Collón Curá	Collun Cura	Neuquén	376	1.492	45	Prefactibilidad	1986	4	10	44.24	Baja	6.49
9º	Cordón de Plata I	Mendoza	Mendoza	847	2.291	29	Factibilidad	1983	5	1	45.91	Alta	6.26
10º	El Baqueano	Diamante	Mendoza	190	453	27	Prefactibilidad	1982	5	6	76.25	Baja	6.20
11º	Cóndor Cliff	Santa Cruz	Santa Cruz	1.400	3.200	26	Factibilidad	1977	5	4	62.22	Moderada	6.16
12º	Cordón de Plata III	Mendoza	Mendoza	319	545	19	Prefactibilidad	1983	5	4	51.72	Moderada	6.04
13º	El Chihuido II	Neuquén	Neuquén	234	1.075	52	Factibilidad	1998	5	2	38.81	Moderada	5.89
14º	Cordón de Plata II	Mendoza	Mendoza	214	443	29	Prefactibilidad	1983	5	6	45.91	Alta	5.63
15º	Rincón de la Medialuna	Aluminé	Neuquén	270	1.127	48	Prefactibilidad	1984	6	5	36.48	Moderada	5.44
16º	El Chañar	Neuquén	Neuquén	69	366	61	Proyecto Básico	1983	3	4	53.20	Moderada	5.42
17º	El Chihuido I	Neuquén	Neuquén	850	2.600	35	Proyecto Básico	1990	5	5	45.60	Alta	5.42
18º	Michihuo	Limay	Neuquén/Río Negro	621	2.869	53	Proyecto Básico	1988	7	6	61.28	Moderada	5.28
19º	La Barrancosa	Santa Cruz	Santa Cruz	750	1.700	26	Factibilidad	1977	5	3	76.00	Moderada	5.15
20º	Talhelum	Aluminé	Neuquén	240	1.008	48	Prefactibilidad	1984	5	5	32.65	Alta	4.81
21º	El Seguro / Los Mallines	Grande	Mendoza	55	398	83	Inventario	1999	8	2	32.32	Moderada	4.61
22º	La Estrechura / Valle Noble	Grande	Mendoza	50	363	83	Inventario	1999	8	2	47.71	Alta	3.64
23º	Rincón de los Godos	Grande	Mendoza	30	250	95	Inventario	1999	5	2	42.10	Alta	3.44
24º	Risco Negro / El Montañés	Grande	Mendoza	50	340	78	Inventario	1999	8	2	58.41	Moderada	3.28
25º	Sistematización del Río Negro Superior	Río Negro	Río Negro	94	801	97	Inventario	2006	6	5	87.69	Alta	0.38

Fuente: Evaluación Expositiva de Aprovechamientos Hidroeléctricos. Informe Final. EBISA - noviembre de 2006

CUADRO N° 3  
PRESELECCION DE APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS A PRIORIZAR

Clasificación	Aprovechamiento	Río	Provincia	Potencia [MW]	Energía Anual [GWh/año]	Factor de Planta (%)
1º	La Elena	Carrenleufú	Chubut	102	649	73
2º	Frontera II	Carrenleufú	Chubut	80	419	60
3º	La Caridad	Carrenleufú	Chubut	64	273	49
4º	La Rinconada	Aluminé	Neuquén	200	860	49
5º	Los Blancos I y II	Tunuyán	Mendoza	443	1.280	32
6º	El Baqueano	Diamante	Mendoza	190	453	27
7º	Collón Curá	Collun Cura	Neuquén	376	1.492	45
8º	Cóndor Cliff	Santa Cruz	Santa Cruz	1.400	3.200	26
9º	El Chañar	Neuquén	Neuquén	69	366	61
10º	El Chihuido I	Neuquén	Neuquén	850	2.600	35
11º	La Barrancosa	Santa Cruz	Santa Cruz	750	1.700	26
12º	Michihuao	Limay	Neuquén/Río Negro	621	2.869	53
				5.145		

Fuente: Evaluación Expositiva de Aprovechamientos Hidroeléctricos. Informe Final. Sección V: Conclusiones y Recomendaciones. EBISA - noviembre de 2006



CUADRO N° 4. APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS CONCESIONADOS POR EL ESTADO NACIONAL

N°	CONCESIONARIO	CENTRAL / PRESA	RIO	PROVINCIA	POTENCIA (MW)	FECHA PUESTA EN SERVICIO	FECHA INICIO CONCESION	FECHA VENCIMIENTO CONCESION
1	HIDROELECTRICA RIO JURAMENTO S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO CABRA CORRAL	JURAMENTO	SALTA	102	1973	30/11/1995	30/11/2025
2		APROVECH. HIDROELECTRICO EL TUNAL	JURAMENTO	SALTA	10,8	1985	30/11/1995	30/11/2025
3		DIQUE COMPENSADOR PEÑAS BLANCAS	JURAMENTO	SALTA	---	1981	30/11/1995	30/11/2025
4	HIDROELECTRICA TUCUMAN S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO EL CADILLAL	SALI	TUCUMAN	13,6	1966	03/07/1996	03/07/2026
5		APROVECH. HIDROELECTRICO PUEBLO VIEJO	PUEBLO VIEJO	TUCUMAN	15,4	1967	03/07/1996	03/07/2026
6		APROVECH. HIDROELECTRICO ESCABA	MARAPA	TUCUMAN	24	1948	03/07/1996	03/07/2026
7		PRESA COMPENSADORA BATIRUANA	MARAPA	TUCUMAN	---	1954	03/07/1996	03/07/2026
8	HIDROELECTRICA RIO HONDO S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO RIO HONDO	DULCE	TUCUMAN - SGO.ESTERO	17,5	1967	29/12/1994	29/12/2024
9		APROVECH. HIDROELECTRICO LOS QUIROGA	DULCE	SANTIAGO DEL ESTERO	2	1950	29/12/1994	29/12/2024
10	HIDROTERMICA SAN JUAN S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO ULLUM	SAN JUAN	SAN JUAN	45	1969	18/03/1996	18/03/2026
11	HIDROELECTRICA DIAMANTE S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO AGUA DEL TORO	DIAMANTE	MENDOZA	150	1976	19/10/1994	19/10/2024
12		APROVECH. HIDROELECTRICO LOS REYUNOS	DIAMANTE	MENDOZA	224	1980	19/10/1994	19/10/2024
13		APROVECH. HIDROELECTRICO EL TIGRE	DIAMANTE	MENDOZA	14	1983	19/10/1994	19/10/2024
14	HIDROELECTRICA LOS NIHUILES S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO NIHUIL I	ATUEL	MENDOZA	74	1947	01/06/1994	01/06/2024
15		APROVECH. HIDROELECTRICO NIHUIL II	ATUEL	MENDOZA	136	1968	01/06/1994	01/06/2024
16		APROVECH. HIDROELECTRICO NIHUIL III	ATUEL	MENDOZA	52	1973	01/06/1994	01/06/2024
17		PRESA COMPENSADORA VALLE GRANDE	ATUEL	MENDOZA	29,5	1965	01/06/1994	01/06/2024
18	HIDROELECTRICA CERROS COLORADOS S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO PLANICIE BANDERITA	NEUQUEN	NEUQUEN	450	1977	11/08/1993	11/08/2023
19		PRESA PORTEZUELO GRANDE	NEUQUEN	NEUQUEN	---	1973	11/08/1993	11/08/2023
20		PRESA LOMA DE LA LATA	NEUQUEN	NEUQUEN	---	1977	11/08/1993	11/08/2023
21		PRESA COMPENSADORA EL CHAÑAR	NEUQUEN	NEUQUEN	---	1980	11/08/1993	11/08/2023
22	HIDROELECTRICA ALICURA S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO ALICURA	LIMAY	RIO NEGRO - NEUQUEN	1.000	1984	11/08/1993	11/08/2023
23	HIDROELECTRICA PIEDRA DEL AGUILA S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO PIEDRA DEL AGUILA	LIMAY	RIO NEGRO - NEUQUEN	1.400	1993	29/12/1993	29/12/2023
24	HIDROELECTRICA EL CHOCON S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO EL CHOCON	LIMAY	RIO NEGRO - NEUQUEN	1.200	1973	11/08/1993	11/08/2023
25		APROVECH. HIDROELECTRICO ARROYITO	LIMAY	RIO NEGRO - NEUQUEN	120	1983	11/08/1993	11/08/2023
26	HIDROELECTRICA FUTALEUFU S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO FUTALEUFU	FUTALEUFU	CHUBUT	448	1976	15/06/1995	15/06/2025
27	HIDROELECTRICA FLORENTINO AMEGHINO S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO FLORENTINO AMEGHINO	CHUBUT	CHUBUT	60	1963	31/10/1994	31/10/2044
28	HIDROELECTRICA PICHICUN LEUFU S.A.	APROVECH. HIDROELECTRICO PICHICUN LEUFU	LIMAY	RIO NEGRO - NEUQUEN	261	2000	25/11/1997	25/11/2027
					<b>5.849</b>			

CUADRO Nº 5

## NUEVOS APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS EN EL PERIODO 1993-2011

Aprovechamiento	Río	Provincia	Entrada en servicio	Potencia [MW]	Energía Media Anual [GWh]
Nihuil IV	Atuel	Mendoza	1997	25	
Pichi Picún Leufú	Limay	Río Negro-Neuquén	2000	261	1.080
Potreriillos	Mendoza	Mendoza	2002	177	520
Los Caracoles	San Juan	San Juan	2009	185	900
Yacyretá (a cota 81,50)	Paraná	Binacional	2010	290	1.780
Yacyretá (a cota 83,00)	Paraná	Binacional	2012	290	1.780
Punta Negra	San Juan	San Juan	en ejecución	62	296
				<b>1.207</b>	<b>6.000</b>

NOTA: Los totales de potencia y energía fueron estimados asumiendo un hipotético reparto de la generación del Aprovechamiento Hidroeléctrico Yacyretá del 90% / 10% para Argentina y Paraguay, respectivamente.

CUADRO Nº 6

## PROGRAMA DE APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS DE LA SECRETARIA DE ENERGIA DE LA NACION

AÑO DE PUESTA EN SERVICIO	DENOMINACION	RIO	PROVINCIA	POTENCIA [MW]
2014	Chihuidos I	Neuquén	Neuquén	637
2015	Cóndor Cliff	Santa Cruz	Santa Cruz	1.100
2016	La Barrancosa	Santa Cruz	Santa Cruz	600
	Garabí	Uruguay	Binacional	1.200
	Los Blancos I y II	Tunuyán	Mendoza	443
2017	Roncador	Uruguay	Binacional	1.100
	Chihuidos II	Neuquén	Neuquén	290
2018	El Baqueano	Diamante	Mendoza	190
2019	Michihuao	Limay	Neuquén - Río Negro	621
	Frontera II	Carrenleufú	Chubut	80
2020	La Elena	Carrenleufú	Chubut	102
	Collon Cura	Collon Cura	Neuquén	376
	Corpus (?)	Paraná	Misiones - Corrientes	2.880
2021	La Rinconada	Aluminé	Neuquén	200
	La Caridad	Carrenleufú	Chubut	64
				<b>9.883</b>

Fuente: "ARGENTINA. PERSPECTIVAS ENERGETICAS Y DE DESARROLLO", Cameron, Daniel O., Secretario de Energía de la Nación, 3º Seminario Internacional de Hidrología Operativa y Seguridad de Presas, Concordia, Entre Ríos, Argentina, abril, 2010.

CUADRO N° 7. RESUMEN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS A CONSIDERAR EN EL CORTO PLAZO

DENOMINACION DE LA OBRA	RIO	PROVINCIA	POTENCIA [MW]	ENERGIA MEDIA ANUAL [GWH]	POSIBLE ENTRADA EN SERVICIO	INVERSION INICIAL EXCL. L.A.T. MILLONES U\$S	COSTO UNITARIO u\$S/kw
Central Aña Cuá	Paraná	Binacional	280	1.900	2017	500	1.786
Chihuido I	Neuquén	Neuquén	637	1.750	2018	1.400	2.198
Cóndor Cliff	Santa Cruz	Santa Cruz	1.140	3.300	2020	3.850	2.213
La Barrancosa	Santa Cruz	Santa Cruz	600	1.700	2021		
Los Blancos I	Tunuyán	Mendoza	324	900	2019	850	1.919
Los Blancos II	Tunuyán	Mendoza	119	389			
Portezuelo del Viento	Grande	Mendoza	210	651	2020	420	2.000
Garabí	Uruguay	Binacional	1.152	5.970	2020	2.728	2.368
Michihuao	Limay	Neuquén - Río Negro	621	2869	2023	1.200	1.932
Panambí	Uruguay	Binacional	1.048	5.475	2022	2.475	2.362
			<b>5.003</b>	<b>18.992</b>		<b>13.423</b>	

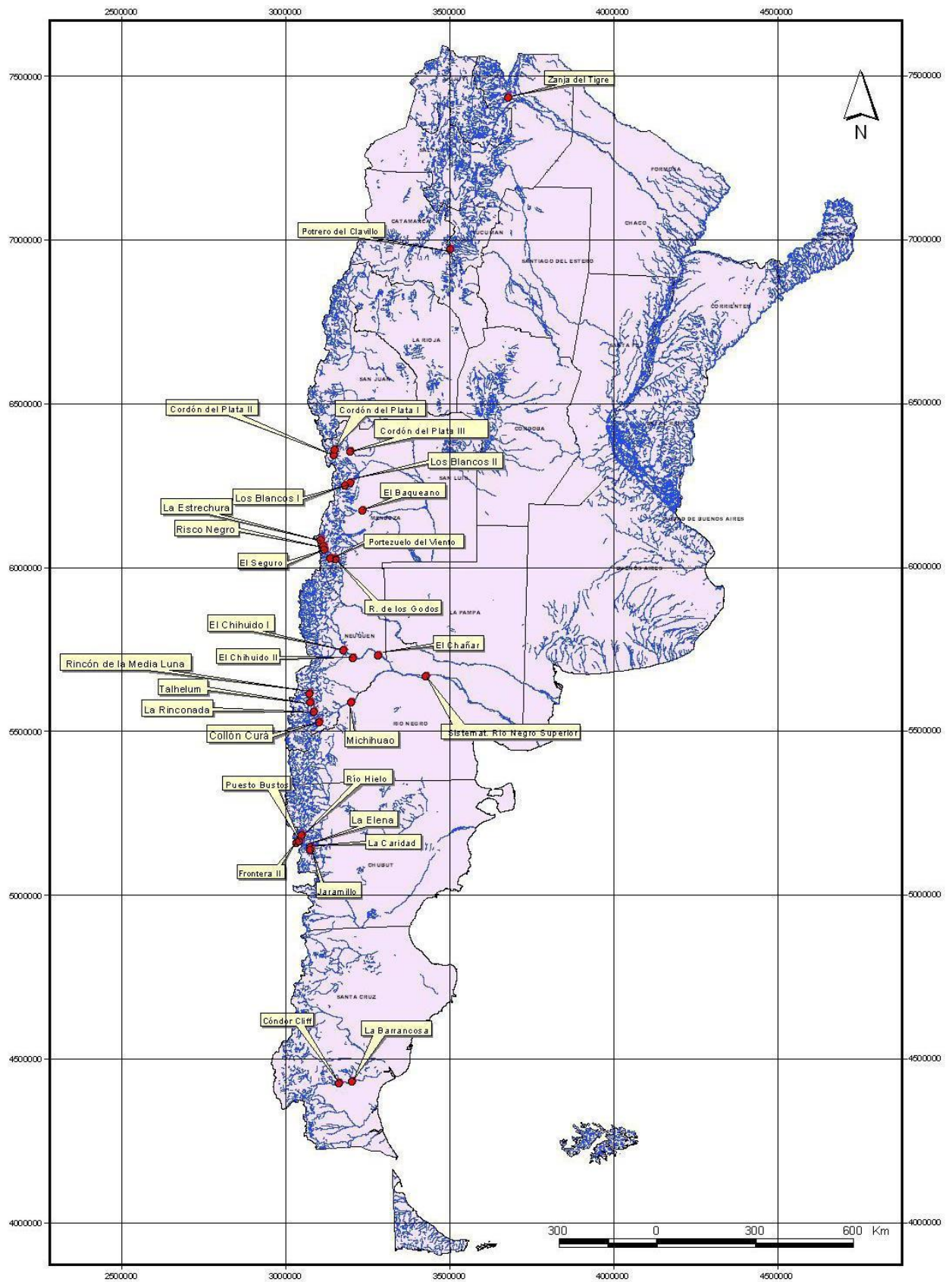
NOTA: Se asumió repartos de Potencia y EMA del 90% / 10% para Argentina y Paraguay en Aña Cuá y 50% / 50% para Argentina y Brasil en Garabí y Panambí

CUADRO N° 8

CONJUNTO DE OTROS PROYECTOS HIDROELECTRICOS PRESELECCIONADOS A REVISAR

DENOMINACION DE LA OBRA	RIO	PROVINCIA	ESTADO DEL PROYECTO	POTENCIA [MW]	ENERGIA MEDIA ANUAL [GWh]	FACTOR DE PLANTA	ORDEN DE LA INVERSION EN MILLONES DE U\$S	PLAZO DE OBRA [años]	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
La Elena	Carrenleufú	Chubut	Proyecto Básico	102	649	73	133,7	4	Moderada
Frontera II	Carrenleufú	Chubut	Prefactibilidad	80	419	60	138,4	4	Moderada
La Caridad	Carrenleufú	Chubut	Prefactibilidad	64	273	49	104,9	4	Baja
La Rinconada	Aluminé	Neuquén	Prefactibilidad	200	860	49	287,1	4	Baja
El Baqueano	Diamante	Mendoza	Prefactibilidad	190	453	27	273,5	5	Baja
Collón Curá	Collun Cura	Neuquén	Prefactibilidad	376	1.492	45	522,5	4	Baja
El Chañar	Neuquén	Neuquén	Proyecto Básico	69	366	61	166,8	3	Moderada
				<b>1.081</b>	<b>4.512</b>		<b>1.627</b>		

## MAPA DE UBICACION DE NUEVOS APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS



Fuente: Evaluación Expositiva de Aprovechamientos Hidroeléctricos, Informe Final, EBISA, noviembre de 2006