



Proyecto HidroAysén e Hidroelectricidad

“En busca de la Energía Perdida”

Comité de Obras de Infraestructura Pública – C.Ch.C.

31 de Julio 2008





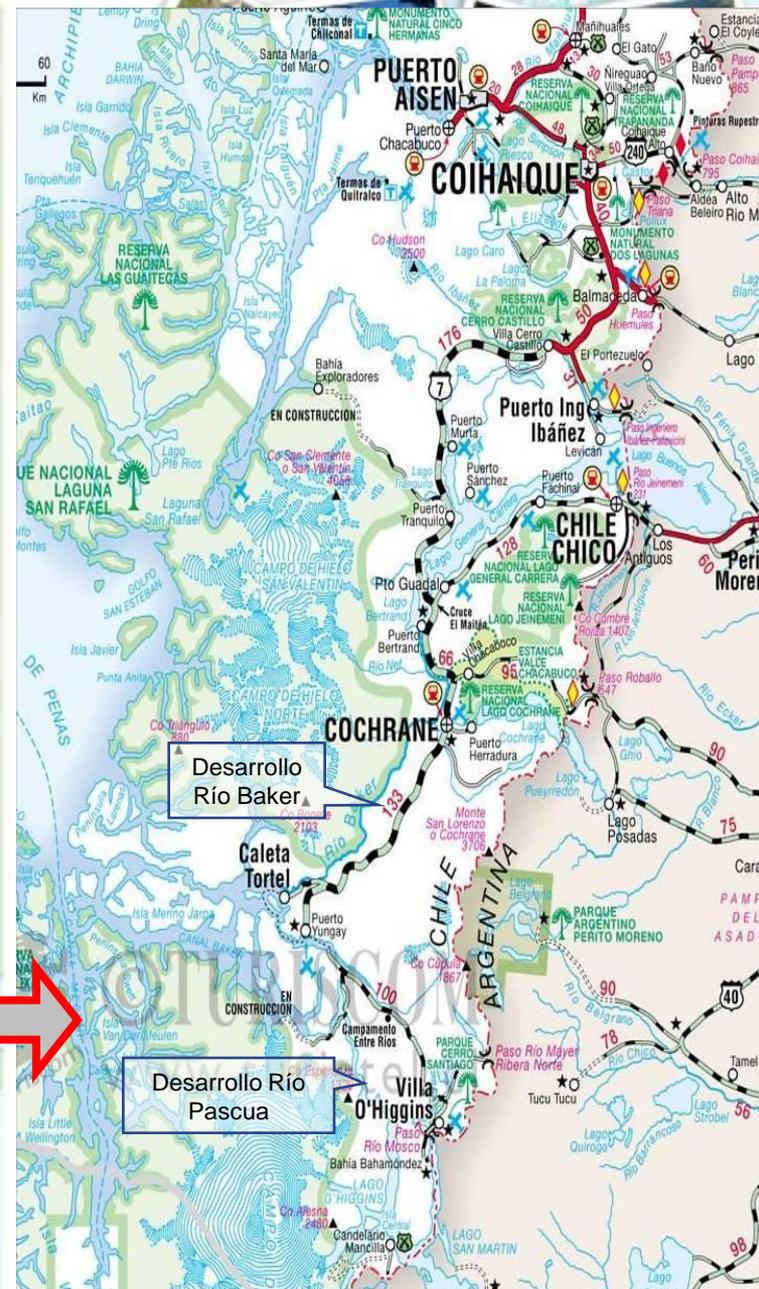
- ❁ **EL PROYECTO HIDROAYSÉN**
- ❁ **CÓMO LO HEMOS HECHO HASTA AHORA**
- ❁ **CONTEXTO, AMENAZAS Y DESAFÍOS**
- ❁ **PORQUÉ ES NECESARIO PARA CHILE**

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Región de Aysén : Su territorio abarca **108.494 km²**. (aproximadamente la suma de las superficies de Bélgica y República Checa) y equivale al **14,3% de la superficie nacional**.

En contraposición, es la región del país que presenta una **menor densidad poblacional**, de **0.84 hab. / km²**.

- El 80% de su superficie es fiscal.
- Más de 5.000.000 has de Parques y Reservas que conforman el mayor Sistema de Áreas Protegidas del País



Región Protegida ...

1. Reserva Nacional Lago Rosselot
2. Parque Nacional Queulat
3. Parque Nacional Isla Magdalena
4. Parque Nacional Isla Guambin
5. Reserva Nacional Guaitecas
6. Reserva Nacional Lago Carlota
7. Reserva Nacional Lago las Torres
8. Reserva Nacional Mañihuales
9. Reserva Nacional Trapananda
10. Reserva Nacional Río Simpson
11. Monumento Natural Cinco Hermanas
12. Reserva Nacional Coyhaique
13. Monumento Natural Dos Lagunas
14. Reserva Nacional Cerro Castillo
15. Parque Nacional Laguna San Rafael
16. Reserva Nacional Jeinimeni
17. Reserva Nacional Tamango
18. Reserva Nacional Katalalixar
19. Parque Nacional Bernardo O'Higgins



- 109.444 km² 14,2% de la superficie nacional (aproximadamente la suma de las superficies de Bélgica y República Checa)
- El 80% de su superficie es fiscal.
- Más de 5.000.000 has de Parques y Reservas que conforman el mayor Sistema de Áreas Protegidas del País

Patrimonio natural protegido ...

La Región de Aysén posee más de 109.444 km² (continental e insular) ¿Qué superficie corresponde a Áreas Silvestres Protegidas estatales? **R** : aproximadamente un 50%

En la Región de Aysén existen 19 Áreas Silvestres Protegidas Estatales, de las cuales 5 son Parques Nacionales, 12 Reservas Nacionales y 2 Monumentos Naturales, que totalizan 5.162.000 Has.

En la figura se aprecia la ubicación y tamaño de cada **Reserva Nacional (color naranja)** , **Parque Nacional (color verde)** y **Monumento Natural (color violeta)**

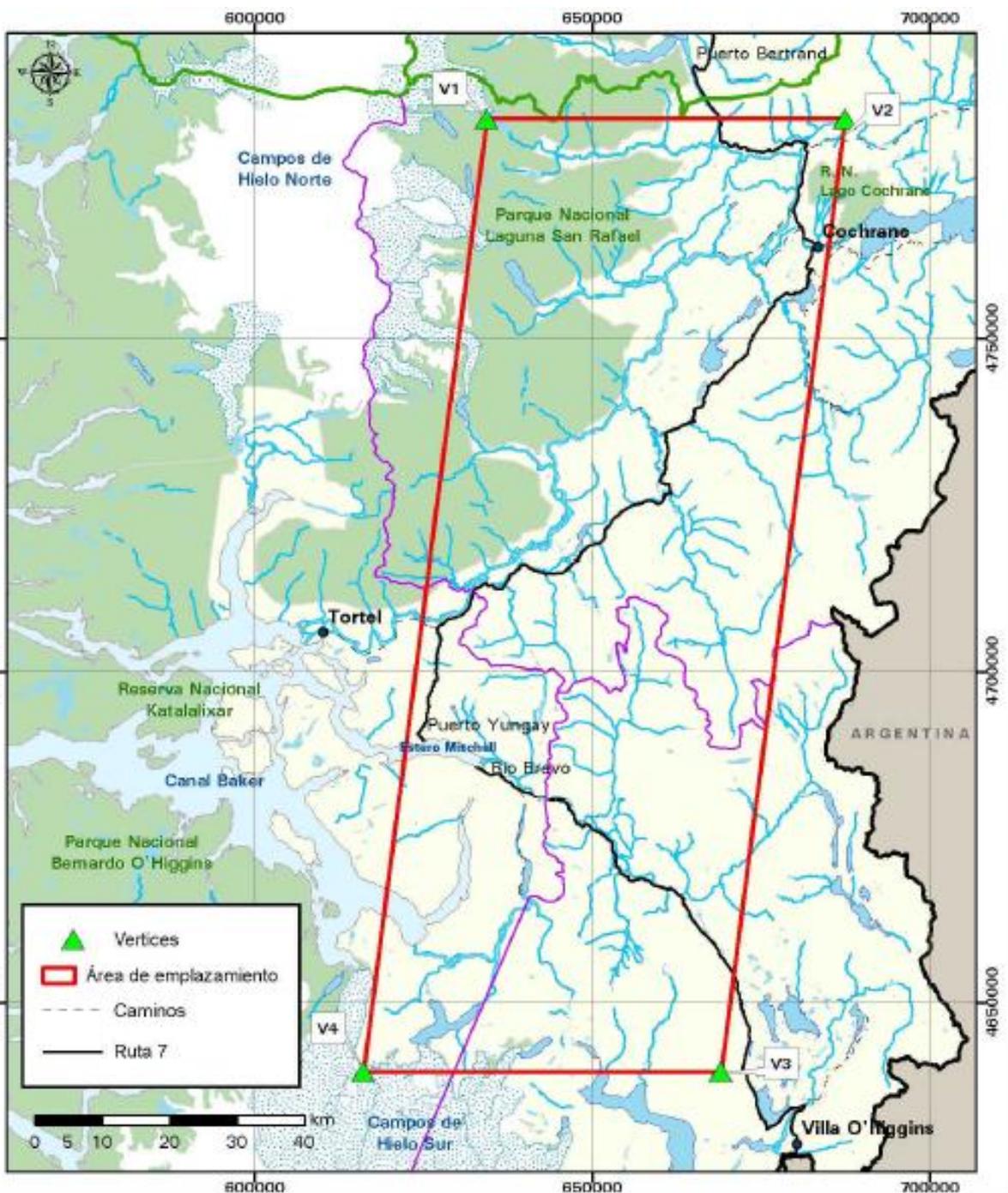


LEYENDA :

- Parques Nacionales
- Reservas Nacionales
- Monumentos Naturales



**PROYECTO QUE
DATA DESDE FINES
DE LOS AÑOS 40**



¿En qué consiste el PHA?



- **El Proyecto Hidroeléctrico Aysén (PHA) contempla el aprovechamiento de parte de los recursos hidráulicos de los ríos Baker y Pascua en la XI Región.**
- **Número de Centrales: 5 (2 en Baker y 3 en Pascua)**
Potencia Total Instalada: 2.750 MW
Generación Media anual: 18.430 GWh
Superficie de Embalse Total: 5.910 há (59,1 km²) – 1.900 há cauce natural -
Ratio Energía/superficie: 3,12 GWh/há (Ralco + Pangué: 1,5 GWh/há)
Enlaces Sistema Aysén: 180 km. 500 kVAC
Sistema de Transmisión: 2.000 kms. Aysén – SIC HVDC

Además de las centrales de generación, el PHA requiere el diseño, construcción y operación de infraestructura de conectividad y logística inexistente hoy en la zona, tales como :

- **Obras Portuarias (Puerto Yungay y Puerto Río Bravo)**
- **Sistema de abastecimiento energético de faenas (mini-central del Salto 14 MW)**
- **Campamentos Autosustentables para la construcción y operación.**
- **Mejoramientos Ruta 7 y nuevas obras viales (~250 km).**

¿En qué consiste el PHA?



Baker 1 4.420 GWh

Localizada en una angostura que se ubica 1 km aguas arriba de la confluencia de los ríos Baker y Chacabuco.

Baker 2 2.530 GWh

Ubicada en la angostura El Saltón, ubicada 9 kilómetros aguas abajo de la confluencia de los ríos Baker y Los Ñadis.

Pascua 1 3.020 GWh

Estará en la angostura ubicada inmediatamente aguas abajo del desagüe del Lago Chico.

Pascua 2.1 5.110 GWh

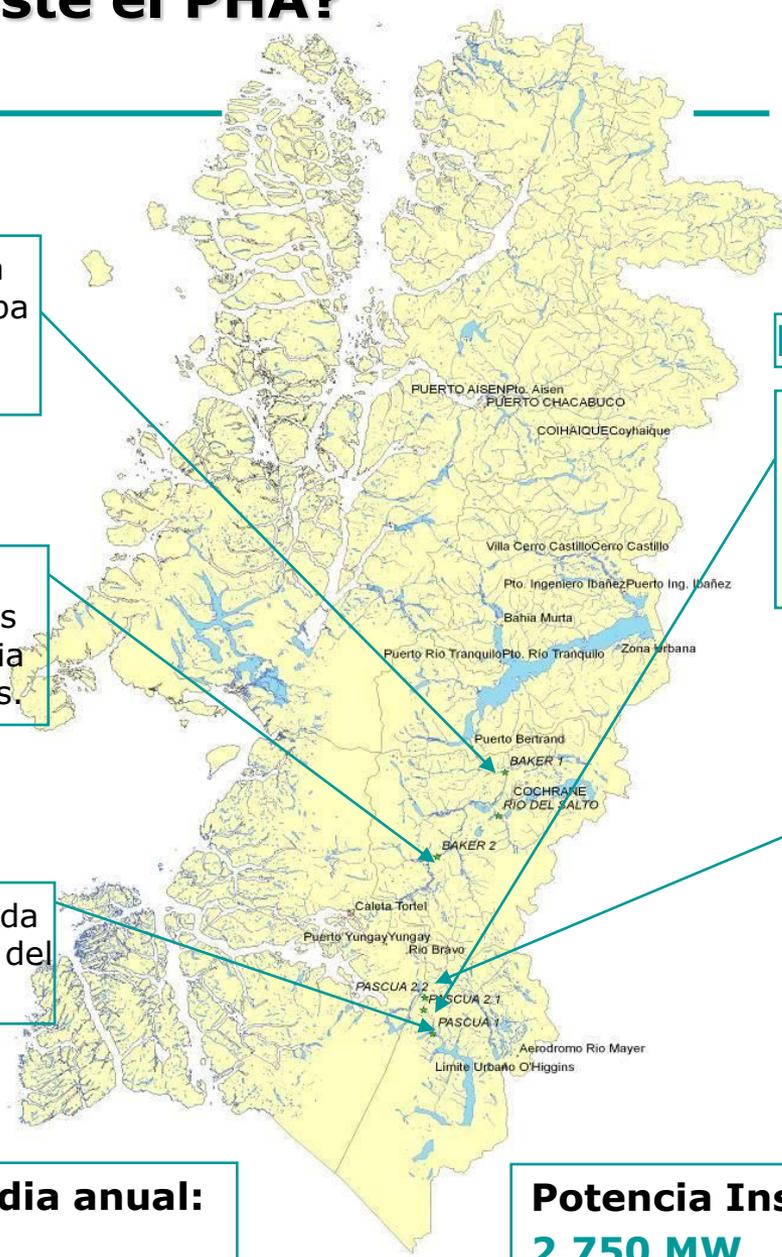
Localizada en la angostura ubicada 11 kilómetros aguas arriba de la confluencia del río Pascua con el desagüe del lago Quetru.

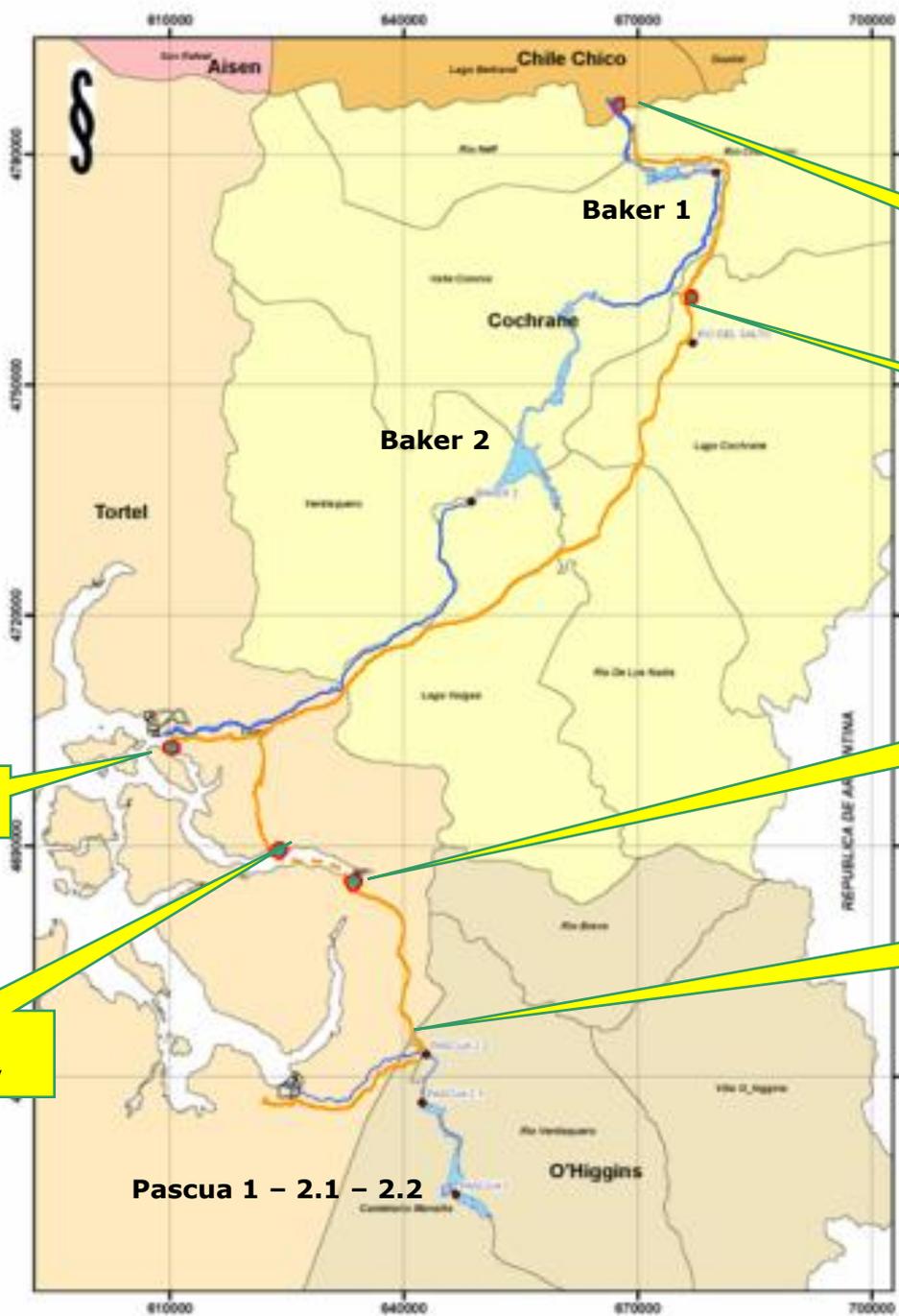
Pascua 2.2 3.350 GWh

Ubicada en la angostura conocida como Sector San Vicente, cercano a campamento CMT actual, donde termina actualmente la Carretera Austral.

Producción Energía media anual:
18.430 GWh/año

Potencia Instalada:
2.750 MW





Puerto Bertrand

Cochrane

Puerto Río Bravo

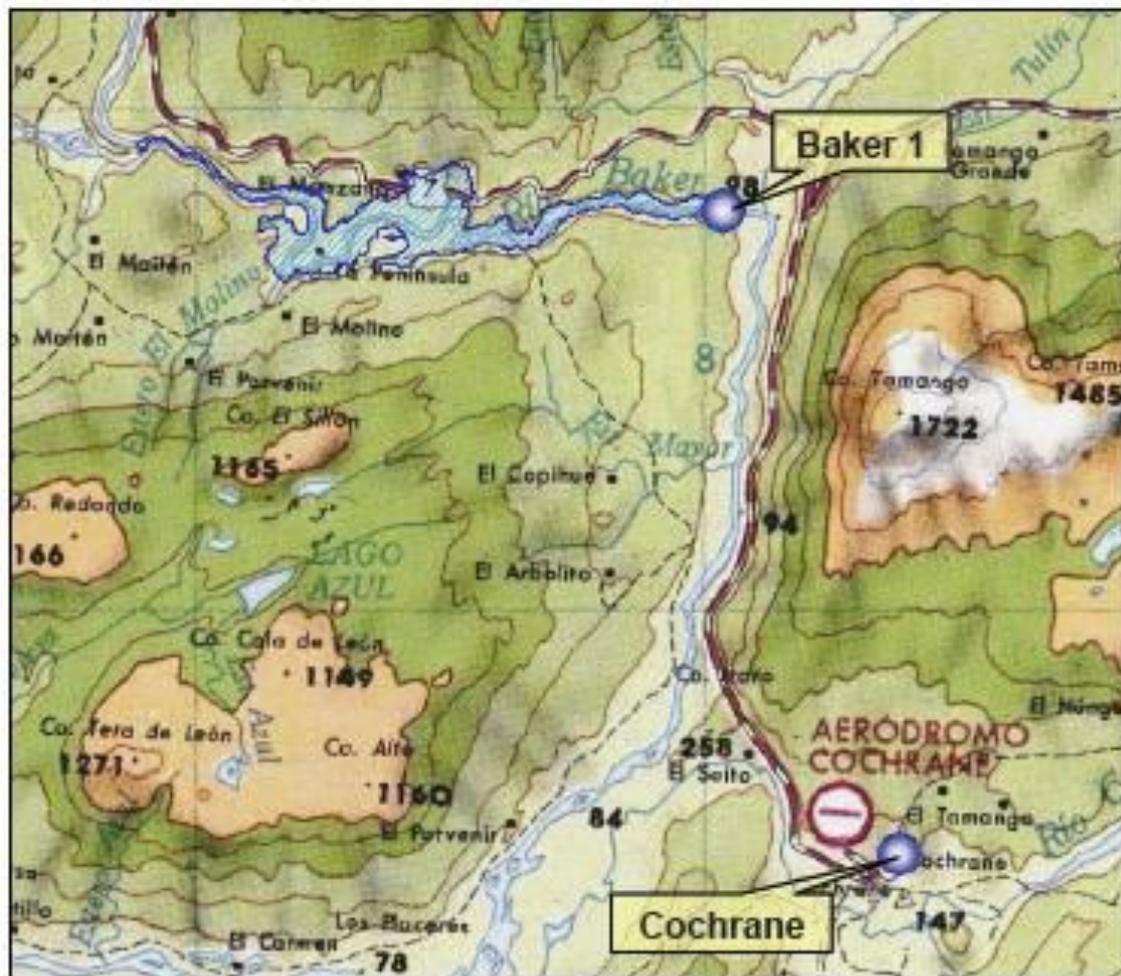
Sector Lago Quetru

Tortel

Puerto Yungay

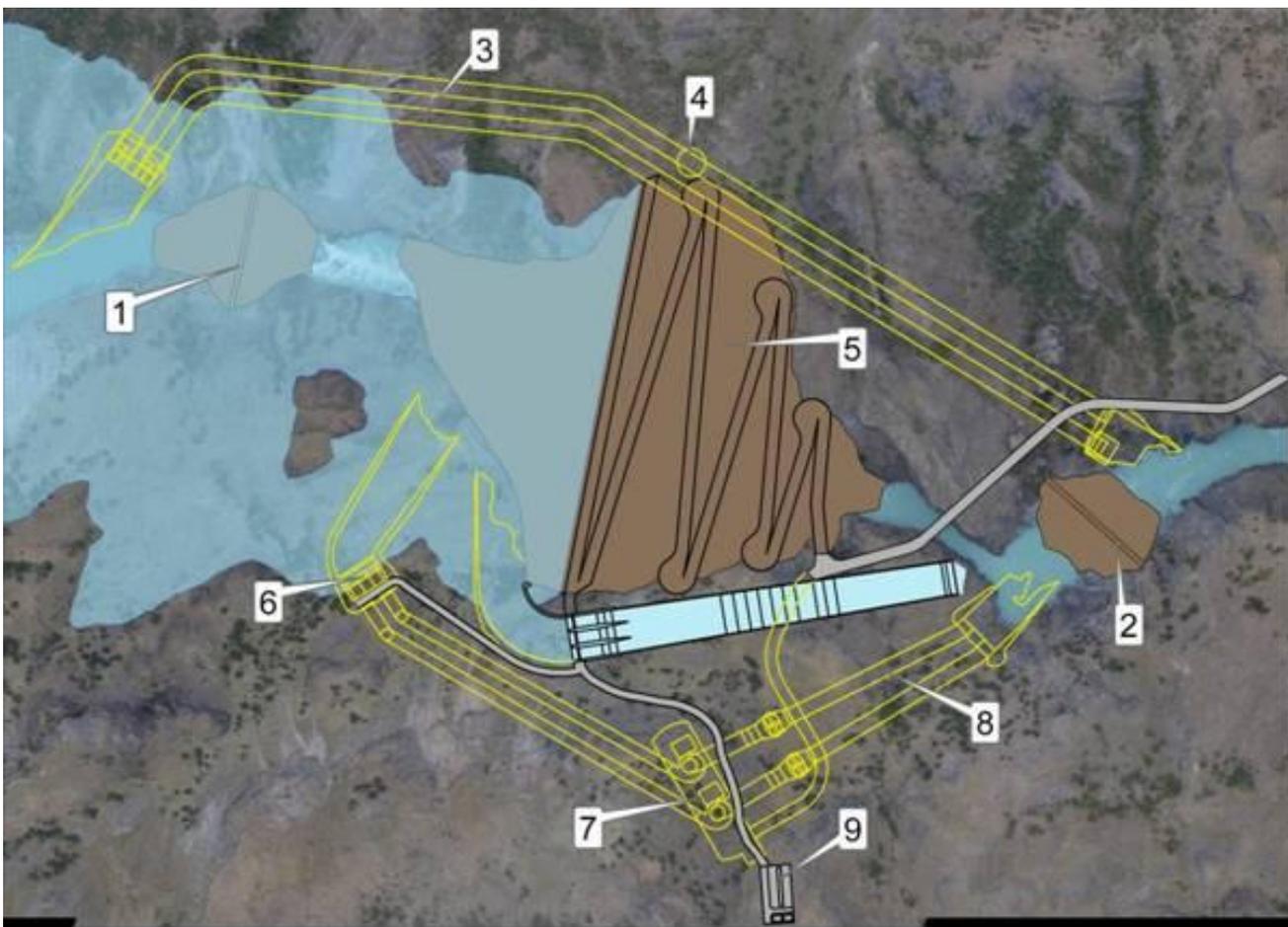
Pascua 1 - 2.1 - 2.2

Ubicación general central Baker 1



Central Baker 1
Sup. Embalse: 710 ha
Potencia: 660 MW
Energía: 4.420 GWh/año

Características generales Baker 1



- 1-Ataguía aguas arriba
- 2-Ataguía aguas abajo
- 3-Túnel de desvío
- 4-Desagüe de fondo
- 5-Presa CFGD
- 6-Aducción
- 7-Caverna de máquinas
- 8-Evacuación
- 9-Patio de mufas

GENERALES		
N Unidades	2	Francis
Potencia Nominal	660	MW
Caudal de Diseño	927	m ³ /s
Altura Neta	88	m
EMBALSE		
Características		
Nivel de Operación	200	m
Superficie Embalse	710	ha
Volumen Embalsado	174	hm ³
Tipo Presa CFGD		
Cota de coronamiento	205	m
Longitud coronamiento	342	m
Altura máxima	102	m
Vertedero		
Caudal de diseño (Tr=1000)	3.370	m ³ /s
N compuertas	3	

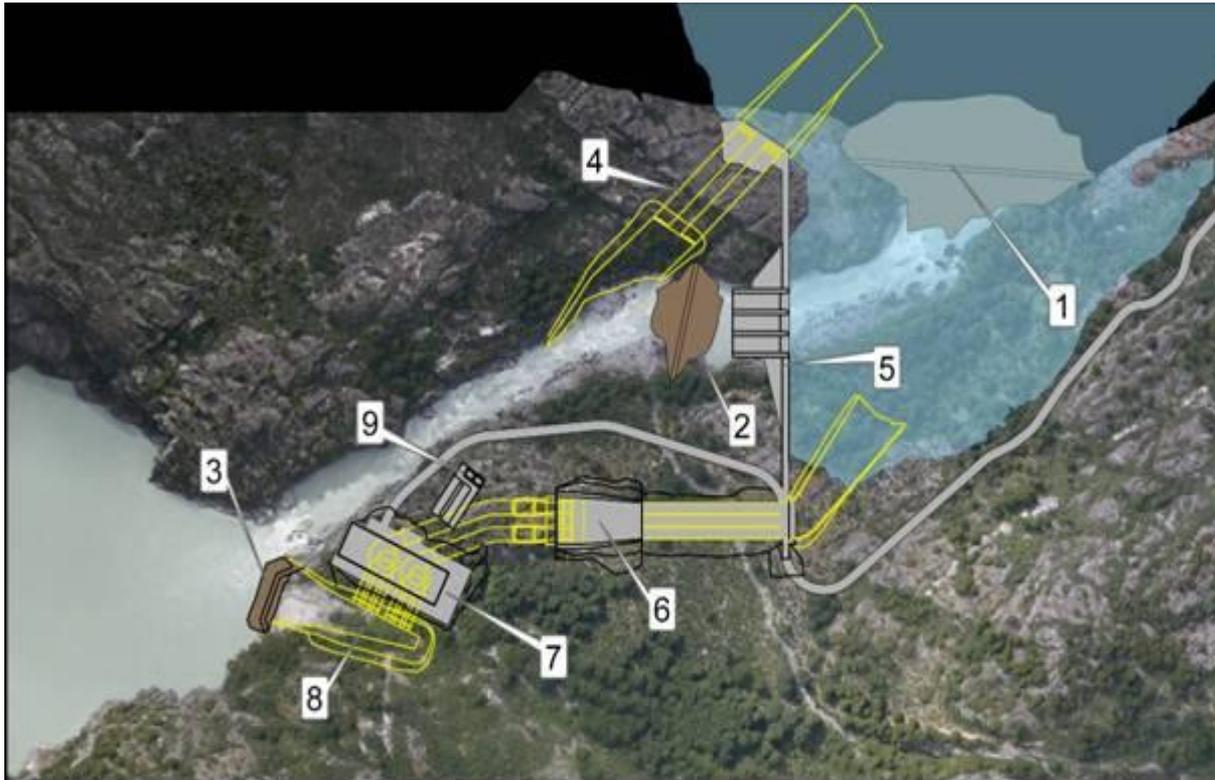
Ubicación general central Baker 2



Central Baker 2
Sup. Embalse: 3.600 ha
Potencia: 360 MW
Energía: 2.530 GWh/año

0 10 km

Características generales Baker 2



- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1-Ataguía aguas arriba | 2-Ataguía aguas abajo |
| 3-Ataguía | 4-Túnel de desvío |
| 5-Presa hormigón convencional | 6-Aducción |
| 7-Casa de máquinas | 8-Evacuación |
| 9-Patio de mufas | |

GENERALES		
N Unidades	2	Kaplan
Potencia Nominal	360	MW
Caudal de Diseño	1.275	m ³ /s
Altura Neta	35	m
EMBALSE		
Características		
Nivel de Operación	93	m
Superficie Embalse	3.600	ha
Volumen Embalsado	380	hm ³
Tipo Presa Hormigón Convencional		
Cota de coronamiento	96	m
Longitud coronamiento	320	m
Altura máxima	40	m
Vertedero		
Caudal de diseño (Tr=1.000)	6.080	m ³ /s
N compuertas	3	

Ubicación centrales del río Pascua

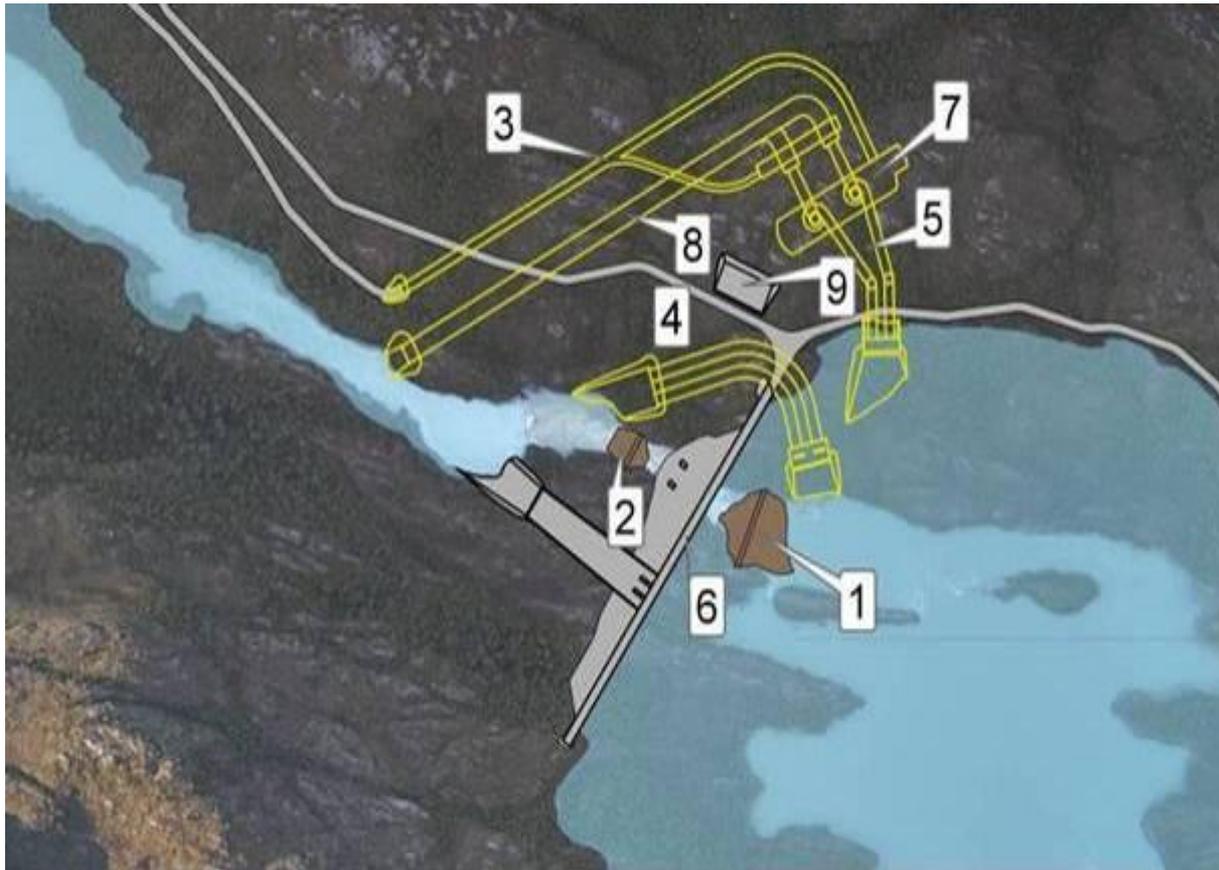


Central Pascua 1
Sup. Embalse: 500 ha
Potencia: 460 MW
Energía: 3.020 GWh/año

Central Pascua 2.1
Sup. Embalse: 990 ha
Potencia : 770 MW
Energía: 5.110 GWh/año

Central Pascua 2.2
Sup. Embalse: 110 ha
Potencia : 500 MW
Energía: 3.350 GWh/año

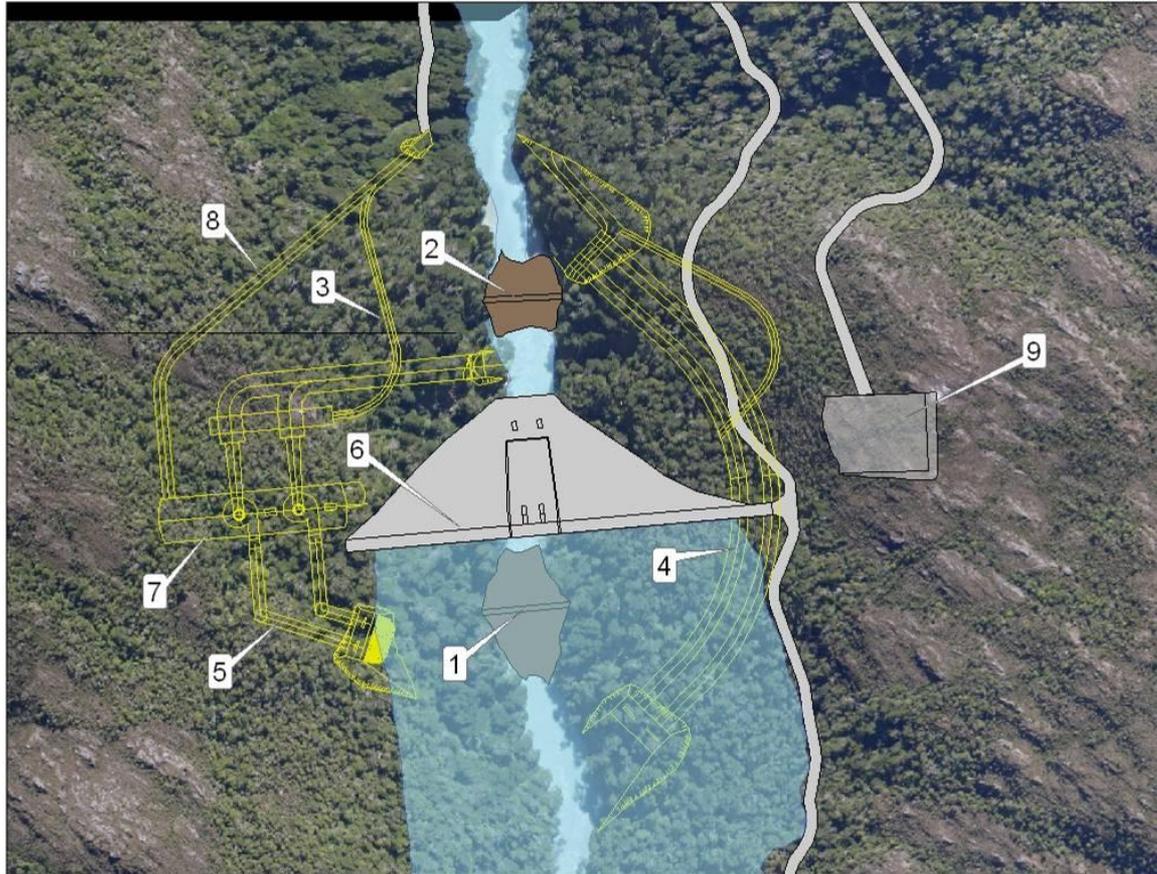
Características generales Pascua 1



- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1-Ataguía aguas arriba | 2-Ataguía aguas abajo |
| 3-Acceso caverna de máquinas | 4-Túnel de desvío |
| 5-Aducción | 6-Presa HCR |
| 7-Caverna de máquinas | 8-Evacuación |
| 9-Patio de mufas | |

GENERALES		
N Unidades	2	Francis
Potencia Nominal	460	MW
Caudal de Diseño	880	m ³ /s
Altura Neta	64	m
EMBALSE		
Características		
Nivel de Operación	266	m
Superficie Embalse	500	ha
Volumen Embalsado	192	hm ³
Tipo Presa HCR		
Nivel de coronamiento	269	m
Longitud coronamiento	335	m
Altura máxima	70	m
Vertedero		
Caudal de diseño (Tr=1000)	1.600	m ³ /s
N compuertas	3	u

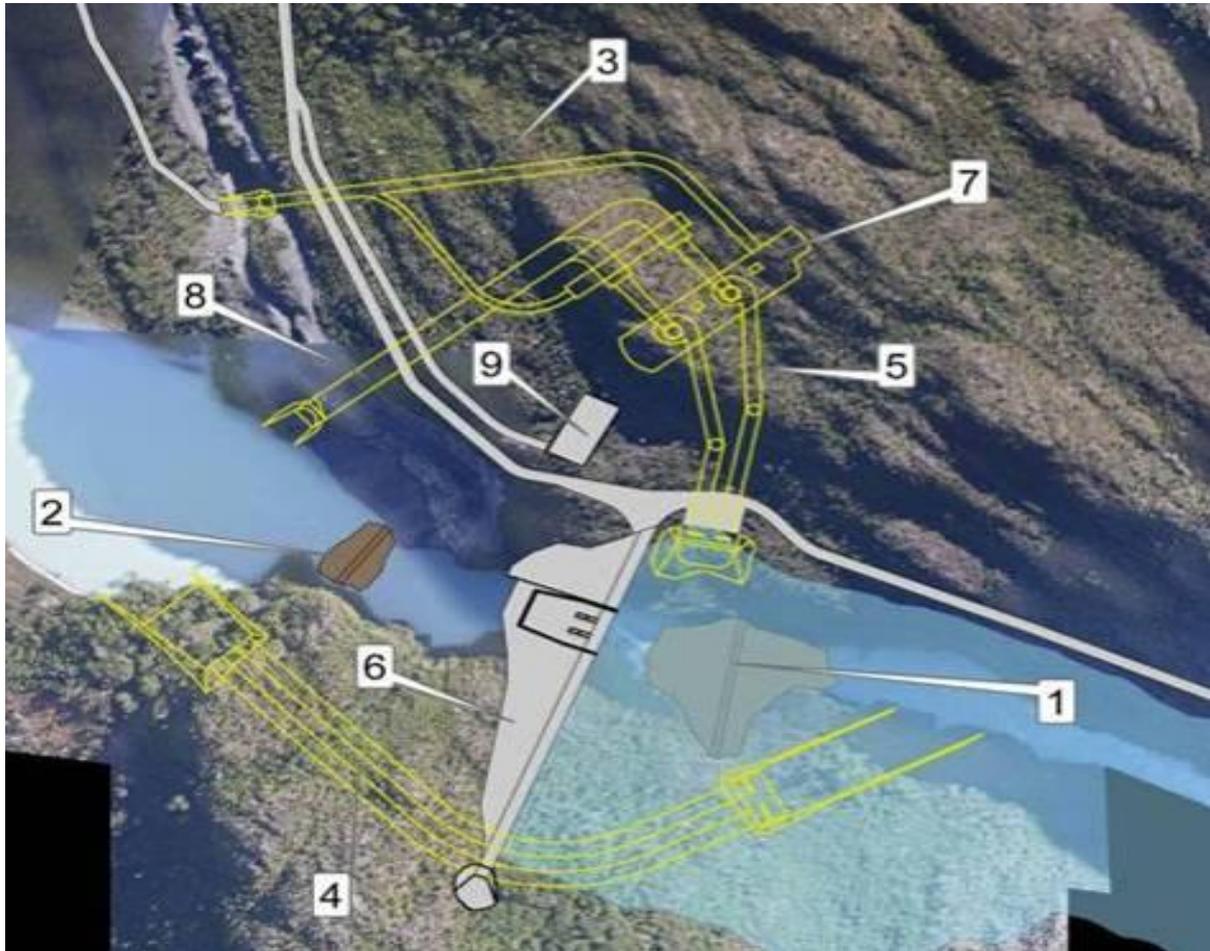
Características generales Pascua 2.1



- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1-Ataguía aguas arriba | 2-Ataguía aguas abajo |
| 3-Acceso caverna de máquinas | 4-Túnel de desvío |
| 5-Aducción | 6-Presa HCR |
| 7-Caverna de máquinas | 8-Evacuación |
| 9-Patio de mufas | |

GENERALES		
N Unidades	2	Francis
Potencia Nominal	770	MW
Caudal de Diseño	980	m ³ /s
Altura Neta	97	m
EMBALSE		
Características		
Nivel de Operación	200	m
Superficie Embalse	990	ha
Volumen Embalsado	200	hm ³
Tipo Presa HCR		
Nivel de coronamiento	203	m
Longitud coronamiento	290	m
Altura máxima	115	m
Vertedero		
Caudal de diseño (Tr=1000)	2.500	m ³ /s
N compuertas	3	u

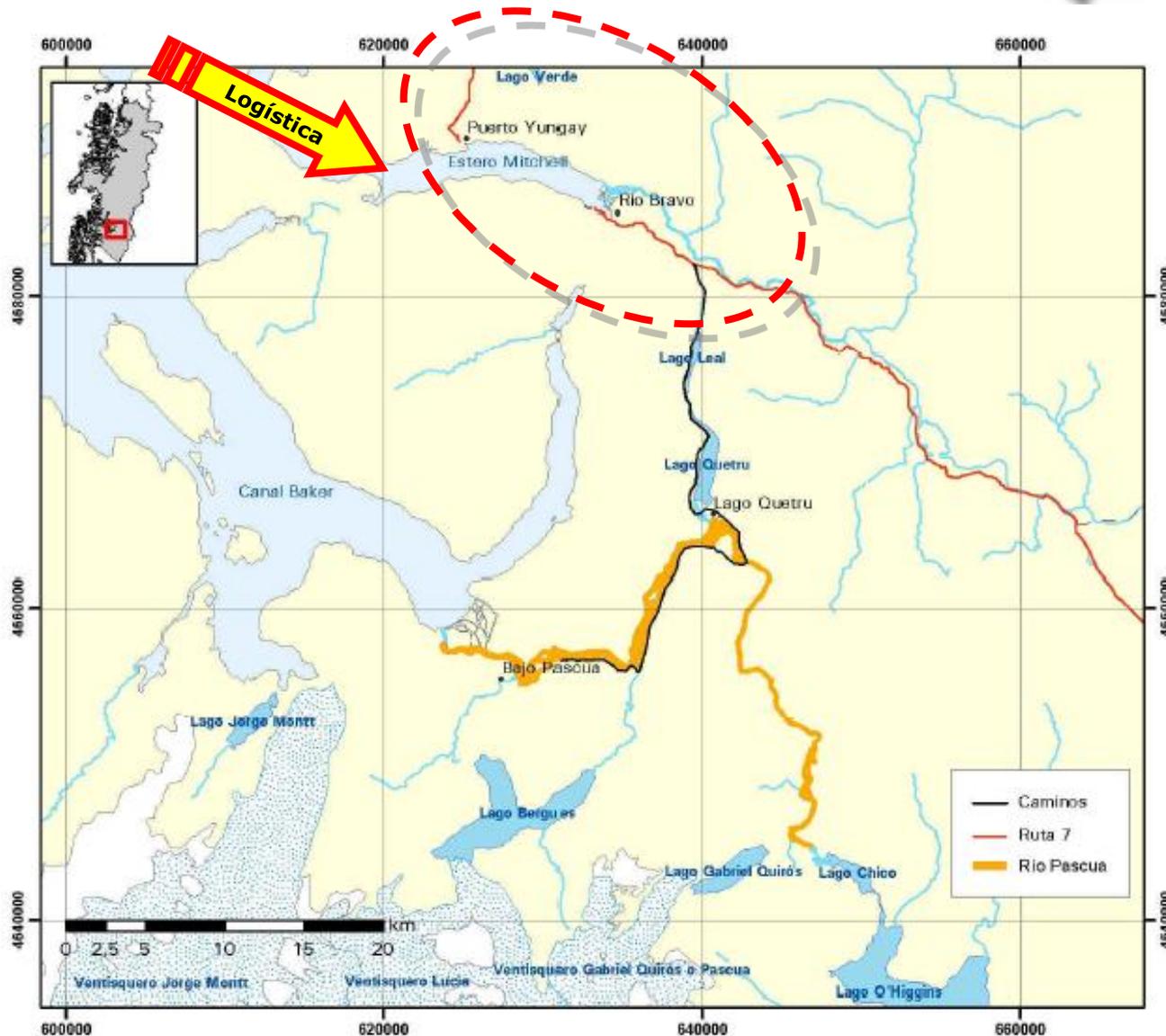
Características generales Pascua 2.2



- 1-Ataguía aguas arriba
- 2-Ataguía aguas abajo
- 3-Acceso caverna de máquinas
- 4-Túnel de desvío
- 5-Aducción
- 6-Presa HCR
- 7-Caverna de máquinas
- 8-Evacuación
- 9-Patio de mufas

GENERALES		
N Unidades	2	Francis
Potencia Nominal	500	MW
Caudal de Diseño	980	m ³ /s
Altura Neta	63	m
EMBALSE		
Características		
Nivel de Operación	101	m
Superficie Embalse	110	ha
Volumen Embalsado	25	hm ³
Tipo Presa HCR		
Nivel de coronamiento	104	m
Longitud coronamiento	260	m
Altura máxima	80	m
Vertedero		
Caudal de diseño (Tr=1000)	2.500	m ³ /s
N compuertas	3	u

Mejoramiento Instalaciones Portuarias



Mejoramiento Instalaciones Portuarias. Puerto Yungay.



■ Puerto Yungay

- Construcción de muelle
- Mejoramiento de rampa
- Habilitación de la explanada para almacenamiento

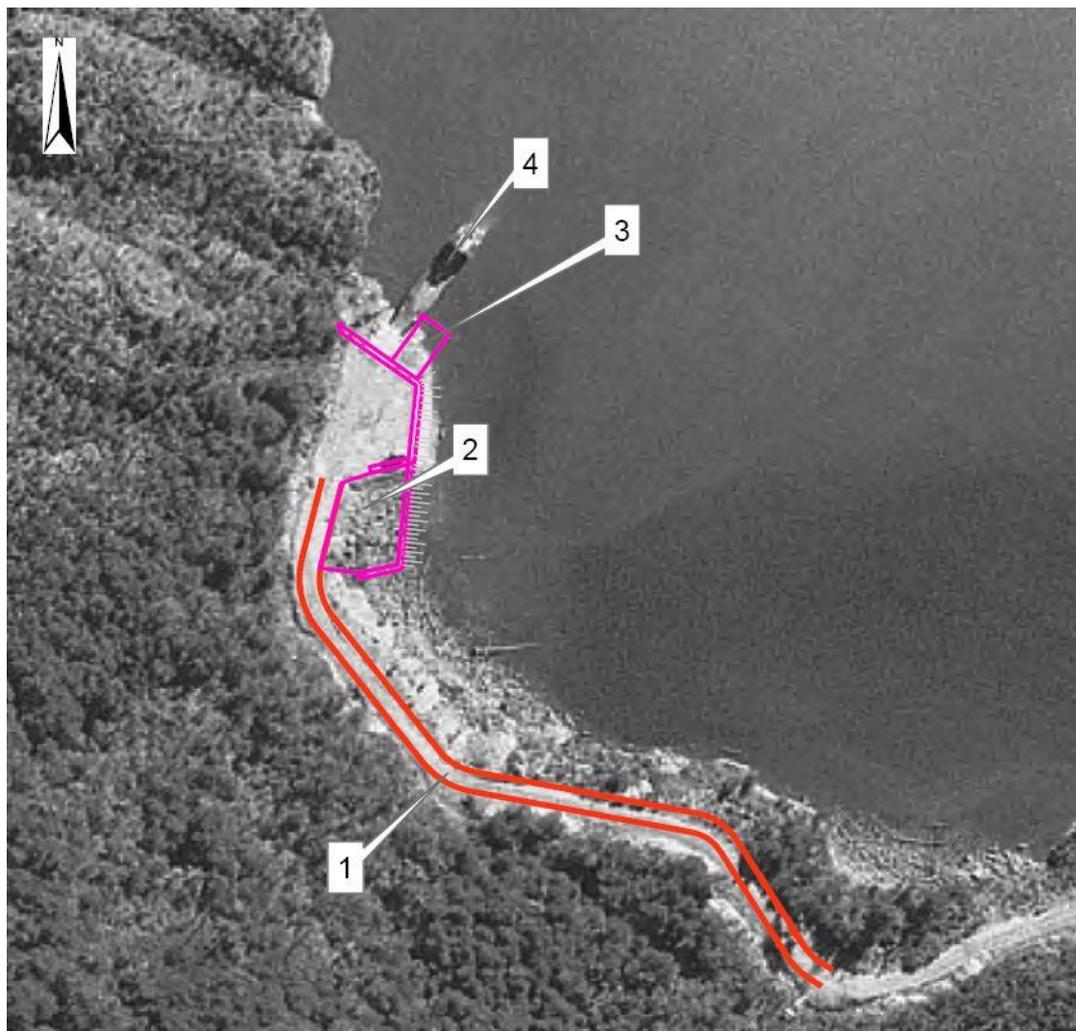
■ Puerto Río Bravo

- Mejoramiento de rampa

El diseño y localización de estas obras aun está en estudio y su detalle podrá ser modificado de acuerdo a normativas.

1	Muelle
2	Camino de acceso
3	Estación de servicio
4	Explanada
5	Rampa de atraque nueva

Mejoramiento Instalaciones Portuarias. Puerto Río Bravo.



1	Camino de acceso existente
2	Aparcamiento (explanada de apoyo ganada al mar)
3	Rampa de atraque nueva
4	Rampa existente



■ Puerto Yungay

- Construcción de muelle
- Mejoramiento de rampa
- Habilitación de la explanada para almacenamiento

■ Puerto Río Bravo

- Mejoramiento de rampa

El diseño y localización de estas obras aun está en estudio y su detalle podrá ser modificado de acuerdo a normativas.

DOTACION ESTIMADA DE TRABAJADORES PARA LAS PRIMERAS CENTRALES (2)



Los campamentos reúnen todos los servicios requeridos para acoger a la mano de obra en el mismo lugar:

Habitaciones

Servicios y Espacios Comunes

Zonas de Esparcimiento

Oficinas

Sistemas de manejo de residuos, entre otros

Mano de obra diaria estimada promedio:

Campamento central **Baker 1: 700 personas**

Campamento central **Baker 2: 350 personas**

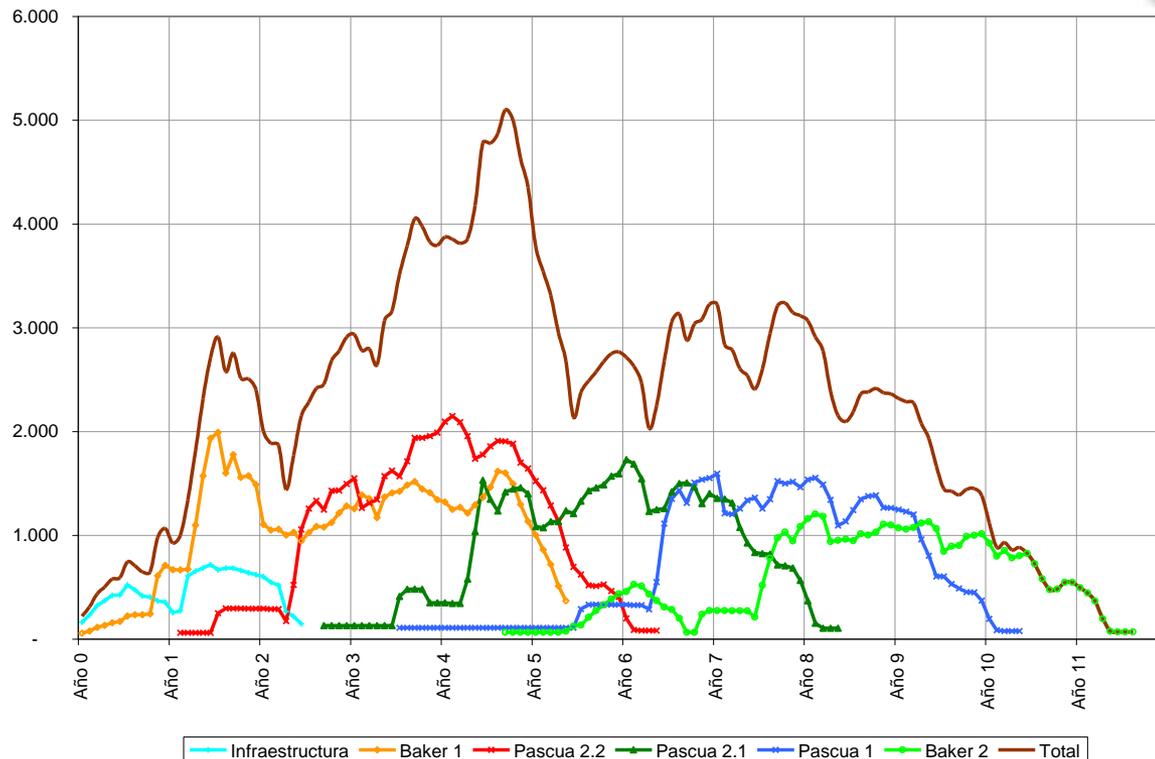
Campamento centrales **río Pascua: 1.150 personas**

(máximo estimado entre 4.000 a 5.000 personas en etapa de construcción)

Incremento y diversificación del empleo ...



Hombres Mes **Curva Ocupacional Proyecto Hidroeléctrico Aysén**



1. Máximo Hombres Mes (HM)				
CENTRAL	MANO DE OBRA			
	CALIFICADA	SEMICALIFICADA	NO CALIFICADA	PEAK POR OBRA (*)
Infraestructura	437	143	142	718
Baker 1	1.200	400	500	2.000
Baker 2	700	300	200	1.200
Pascua 1	900	400	300	1.600
Pascua 2.1	900	400	400	1.700
Pascua 2.2	1.300	400	400	2.100
PROYECTO (*)	2.900	1.100	1.200	5.100

En resumen, el proyecto contempla:



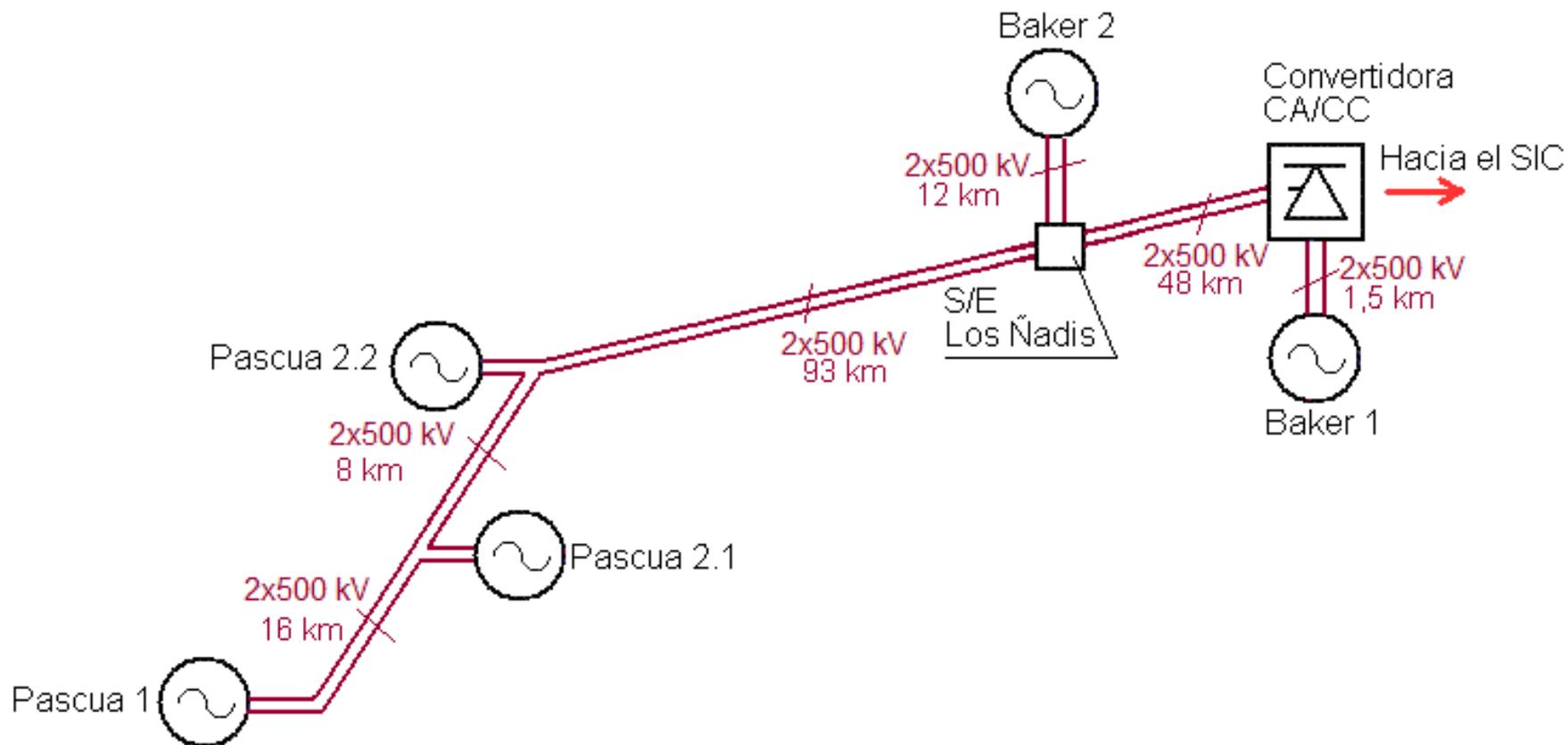
- **1.200.000 m³ de HCR (Presas Río Pascua)**
- **2.400.000 m³ de grava (Presa CFGD de BK1)**
- **6.500.000 m³ de excavación subterránea**
- **21 kms. de túneles**
- **300.000 tons. de cemento**
- **4.000 a 5.000 personas trabajando en el peak**
- **60.000.000 HH directas**
- **180 km de líneas de transmisión en 500 kV**
- **Construcción de ~50 km de caminos nuevos**
- **Mejoramiento de ~200 km de caminos existentes**
- **Un puerto y 2 rampas**

2.750 MW

18.430 GWh/año

**5.910 há
en embalses**

Esquema general simplificado del sistema de enlace en CA de las centrales



¿Cómo se Transmitirá la energía?



La Energía de HidroAysén es para los chilenos.

El proyecto HidroAysén generará energía destinada a abastecer a más del 90 % de la población de Chile, al inyectar su producción al Sistema Interconectado Central (SIC), donde se concentra mayoritariamente la actividad industrial, empresarial y de servicios de Chile.

-10 de 15 Regiones del país
-



Transmisión de la Energía: LT HVDC



- Proyecto a ser desarrollado por una compañía especializada en transmisión de energía.
- Longitud estimada de 2.000 kms.
- Una estación convertidora en Cochrane y otra en la Región Metropolitana.
- Sistema paralelo al SIC en CA.

Clientes Regulados

55%

Clientes Libres
45%

8,964.0 MW

Programa tentativo



El programa vigente del PHA contempla las siguientes actividades mayores:

- 2005 Desarrollo de Diseño Conceptual
- 2006 Desarrollo de Ingeniería de Anteproyecto. Octubre 2006 creación de hidroAysén
- 2007 – Junio 2009. Desarrollo del EIA del proyecto de generación
- Abril 2007 – Marzo 2009. Ingeniería Básica BK1 – P2.2 – Infraestructura Común
- **Agosto 2008. Presentación del EIA del proyecto de generación**
- Dic 2008. Inicio Tramitación Concesión Eléctrica Provisional del PHA
- Programa de construcción y puesta en servicio (*):

Programa Estimado (con aprobación I Sem. 2009)		
Central	Inicio Construcción	Puesta en Servicio
Baker 1	2009	Dic. 2013
Pascua 2.2	2010	Dic. 2015
Pascua 2.1	2012	2018
Pascua 1	2014	2020
Baker 2	2015	2021

(*) Sujeto a : i) emisión de RCA favorable; ii) RCA favorable del Sistema Aysén-SIC; iii) autorización del Directorio hA



- ❁ EL PROYECTO HIDROAYSÉN
- ❁ **CÓMO LO HEMOS HECHO HASTA AHORA**
- ❁ CONTEXTO, AMENAZAS Y DESAFÍOS
- ❁ PORQUÉ ES NECESARIO PARA CHILE

PHA : Nuestro compromiso ...



- ✓ **Con la Comunidad y la Región.**
- ✓ **Con el Desarrollo Sustentable:** contar con los mejores estándares de gestión y cuidado medioambiental, y con tecnologías de primer nivel.
- ✓ **Con el País:** contribuir a la seguridad e independencia energética de Chile, utilizando este recurso renovable, limpio y nacional.

Estamos trabajando para difundir el proyecto directamente a la comunidad, procurando entendimiento mutuo, siendo un buen vecino corporativo y sobre la búsqueda de valores compartidos. **Es necesario encontrar equilibrios para conseguir un relacionamiento social cooperativo y responsable, donde derechos y responsabilidades vayan juntos ...<VALOR COMÚN>**

En lo técnico nos inspira el concepto de **<DISEÑAR MITIGANDO>**

PHA : Nuestro compromiso ...



ENERGÍA MÁS BARATA PARA LA REGIÓN DE AYSÉN



PHA : Nuestro compromiso ...



- **INVERSIÓN DE MMUSD 85 EN ENERGÍAS RENOVABLES**
- **DUPLICA CAPACIDAD INSTALADA ACTUAL – 123 Gwh/año.**
- **PARA CONSUMIDOR REGULADO : RESIDENCIAL, SERVICIOS Y PYME POT.< 2 Mw. (Sujeto a pronunciamiento de Regulador)**



- **Participación ciudadana anticipada – región de Aysén.**

- El PHA ha innovado presentando el proyecto y sus avances a las comunidades ubicadas en el área de influencia del proyecto mediante diferentes mecanismos que han permitido mantener un contacto directo con las personas y sus representantes, a través de una comunicación transparente y directa, que se hace cargo de las propias inquietudes de las comunidades frente a HidroAysén.
 - Casas Abiertas Itinerantes: presentaciones del proyecto y sus maquetas a las comunidades y presentaciones a autoridades comunales (concejos municipales).
 - Casa Abierta (permanente) en Cochrane y Coyhaique.
 - Casa a Casa: procesos informativos para comunicar directamente a las personas los avances del proyecto. Estos procesos son liderados por profesionales y ejecutivos de la empresa.
 - Presentaciones: Permanentemente se realizan presentaciones a las autoridades regionales y locales, y organizaciones sociales
 - Paneles científicos: Para dar a conocer información científica relevante sobre la región de Aysén que proviene de la Línea Base del proyecto.

Cómo hemos informado a la comunidad



- **Difusión nacional.**

- Más de 45 presentaciones realizadas por el gerente general en distintos foros : académicos, gremiales, políticos, religiosos, militares, Institutos, etc. El público asistente convocado supera las tres mil personas.
- Entrevistas frecuentes (semanales) en medios escritos, TV y radio durante el último año y después que el proyecto fue anunciado en su reducción de superficie.
- Página web en tres idiomas.

Como hemos informado a la comunidad ?



Hemos innovado – voluntariamente - aspectos sustanciales de los procesos de proyecto sujetos a evaluación ambiental.

- Auditorías independientes a Estudios de Línea Base.
- Auditoría independiente a EIA.
- Transparencia anticipando con objetividad información científica.

Ingreso estimado al SEIA

T = 0

10 meses antes

8 meses antes

6 meses antes

Informando lugar y tamaño de embalses

Publicando estudios de caracterización ambiental del área en casas abiertas y página web

Entregando estudios de caracterización ambiental a Municipios, CIEP. Paneles científicos

Proyecto de cara a la comunidad



Paneles de Divulgación Científica 12 y 14 de Enero 2008. Coyhaique y Cochrane.

Apoyo y colaboración de CIEP – Organismo de mayor prestigio científico regional



Actividad de gran interés para la comunidad, contó con la presencia de destacados representantes de diversos organismos públicos y privados, investigadores y científicos, autoridades y representantes de la sociedad civil.



Estudios de Caracterización de componentes medioambientales



- Los estudios han sido realizados conforme al D.S. 95/01 reglamento SEIA.
- Se han realizado campañas de terreno multi – estacionales para componentes: Fauna terrestre, Flora y Vegetación terrestre y Calidad del Agua, Flora y Fauna acuática (2006 – 2007). En estudios de medio humano, se incorporó variable invierno – verano.
- El área considerada en los estudios es al menos 20 veces mayor al área de emplazamiento directo de las obras. (300.000 HÁS)
- HidroAysén ha definido iniciar la campaña de monitoreo años 2007 – 2008, para: Calidad de Agua, Flora y Fauna Acuática (CEA); Población y Tenencia (U. Católica); Patrimonio Cultural (U. Bolivariana) y Paisaje (U. Central).

Estudios de Caracterización de componentes medioambientales



1. Fauna Terrestre – Universidad de Concepción
2. Flora y Vegetación Terrestre – Universidad Austral
3. Calidad del agua, flora y fauna acuática – Centro de Ecología Aplicada
4. Población y Tenencia de la Tierra – Pontificia Universidad Católica de Chile
5. Patrimonio Cultural – Universidad Bolivariana
6. Oceanografía, flora y fauna marina y estuarina – Universidad de Valparaíso
7. Paisaje, Planificación Territorial y Áreas Protegidas – Universidad Central
8. Medio Físico – Universidad de Chile
9. Áreas de Riesgo – Universidad de Chile

En Diciembre 2006 se adjudicó el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) al Consorcio Internacional compuesto por las compañías: SWECO – POCH Ambiental – EPS.



Metodología : matriz de Leopold

MEDIOS AFECTADOS ANALIZADOS (7) :

- FÍSICO
- BIÓTICO
- HUMANO
- USO DEL SUELO
- PATRIMONIO CULTURAL
- PAISAJE
- TURISMO

ETAPAS ANALIZADAS (3) :

- CONSTRUCCIÓN
- OPERACIÓN
- ABANDONO

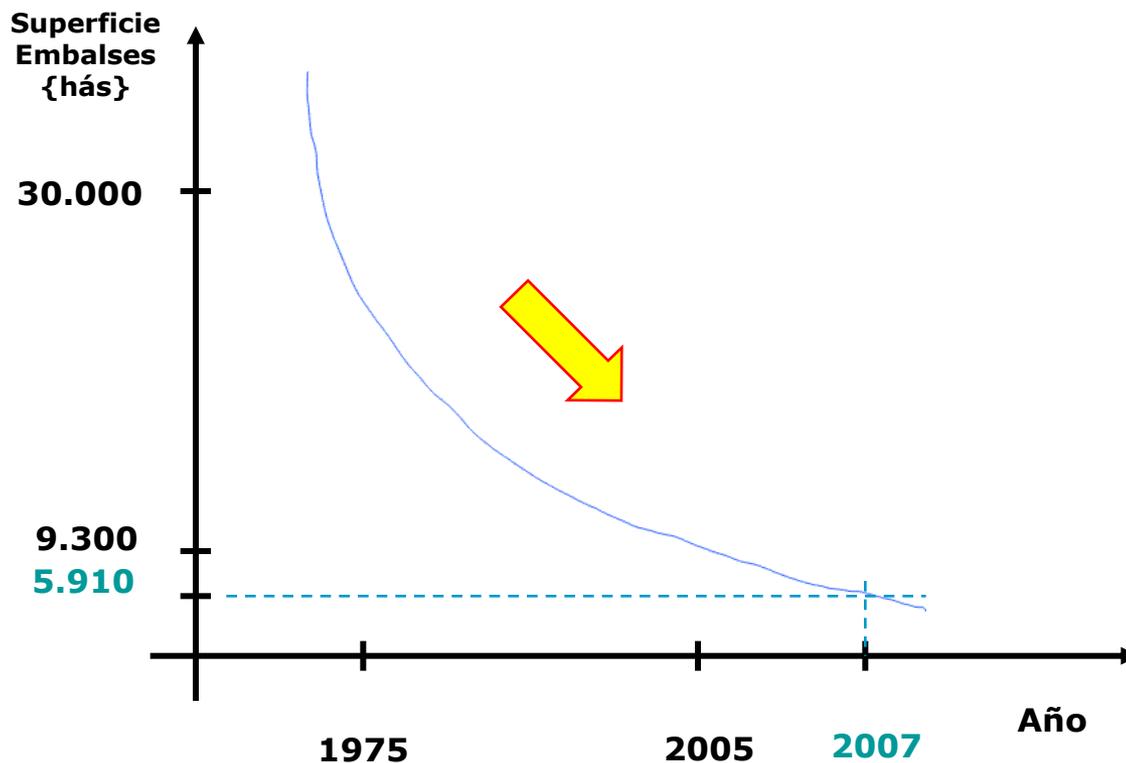
COMPONENTES (23) :

- CLIMA Y METEOROLOGÍA
- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA
- EDAFOLOGÍA
- HIDROLOGÍA
- OCEANOGRAFÍA
- RUIDO Y VIBRACIONES
- CALIDAD DEL AIRE
- FLORA Y VEGETACIÓN TERRESTRE
- FAUNA TERRESTRE
- FLORA Y FAUNA ACUÁTICA
- FLORA Y FAUNA MARINA
- DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA
- DIMENSIÓN GEOGRÁFICA
- DIMENSIÓN ANTROPOLÓGICA
- DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA

COMPONENTES :

- DIMENSIÓN BIENESTARS SOCIAL BÁSICO
- USO DEL SUELO
- ÁREAS PROTEGIDAS
- PATRIMONIO HISTÓRICO
- PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
- PATRIMONIO RELIGIOSO
- PAISAJE
- TURISMO

Proyecto eficiente que da respuesta a los criterios de diseño comprometidos.



Proyecto condicionado de disminución de superficie aprovechando racionalmente el recurso disponible.



- ❁ EL PROYECTO HIDROAYSÉN
- ❁ CÓMO LO HEMOS HECHO HASTA AHORA
- ❁ **CONTEXTO, AMENAZAS Y DESAFÍOS**
- ❁ PORQUÉ ES NECESARIO PARA CHILE

El contexto energético en Chile



Estrechez Energética

Estrechez energética

“El año que se va ha sido especialmente complicado en nuestra energía. Al menos de las inversiones por la incertidumbre en los precios de gas, se agudizaron múltiples complicaciones. Esto fue el factor a cuatro tornos más que desde 2007, con niveles de bajas temperaturas en Chile y Argentina, redujeron las reservas regionales de gas desde el inicio de las restricciones, se alcanzaron precios internacionales récord, se agudizaron los problemas de consumo, un gran esfuerzo en inversión y logística para suministrar gas natural por avión, se retrasó el que venía de la planta de respirador de Magal y se intensificó la especulación con autoridades argentinas. Con la ayuda de estas medidas y los esfuerzos del sector privado, conseguimos el año que las familias hayan sufrido cortes de gas ni racionamiento eléctrico. Sin embargo, el liquid que se es el precio que el país pagará.”

Medio: La Tercera
Fecha: 19.12.07

Marcelo Tokman
Ministro de Energía

Gobierno admite escenario “extremadamente delicado” en energía y no descarta racionamiento

LA SEGUNDA 14/07/2008

EL MERCURIO 26/07/2008
PORTADA CUERPO B

Argentina exportará

DISTRIBUIDORAS PAGARÁN US\$ 17,2 POR MILLÓN DE BTU:

Argentina sube nuevamente impuesto a gas natural, completando alza de 573% en el año

> Precio del tributo en enero alcanzaba los US\$ 3 subiendo en junio a los US\$ 7,8.

> Costo del hidrocarburo trasandino ya supera en un 126% al que tiene el gas licuado a nivel internacional, el mismo que Chile comenzará a recibir el 2009. **B7**



MAYORES COSTOS.— Las empresas distribuidoras traspasarán los costos de las alzas provenientes del vecino país sólo si éstas se mantienen después de agosto.

Incertidumbre Hidrológica

Informe de la Dirección General de Aguas (DGA):

2008 comienza con 40% menos de energía contenida en mayores embalses de Chile

• Deshielos de diciembre no alcanzaron para paliar parte del déficit hídrico.

Medio: El Mercurio
Fecha: 12.01.08

Escasez de recursos hídricos:

Principales embalses bordean el mínimo de agua para funcionar

Medio: El Mercurio
Fecha: 05.02.08

Embalses están al límite:

Racionamiento eléctrico cobra fuerza para paliar el grave déficit hídrico

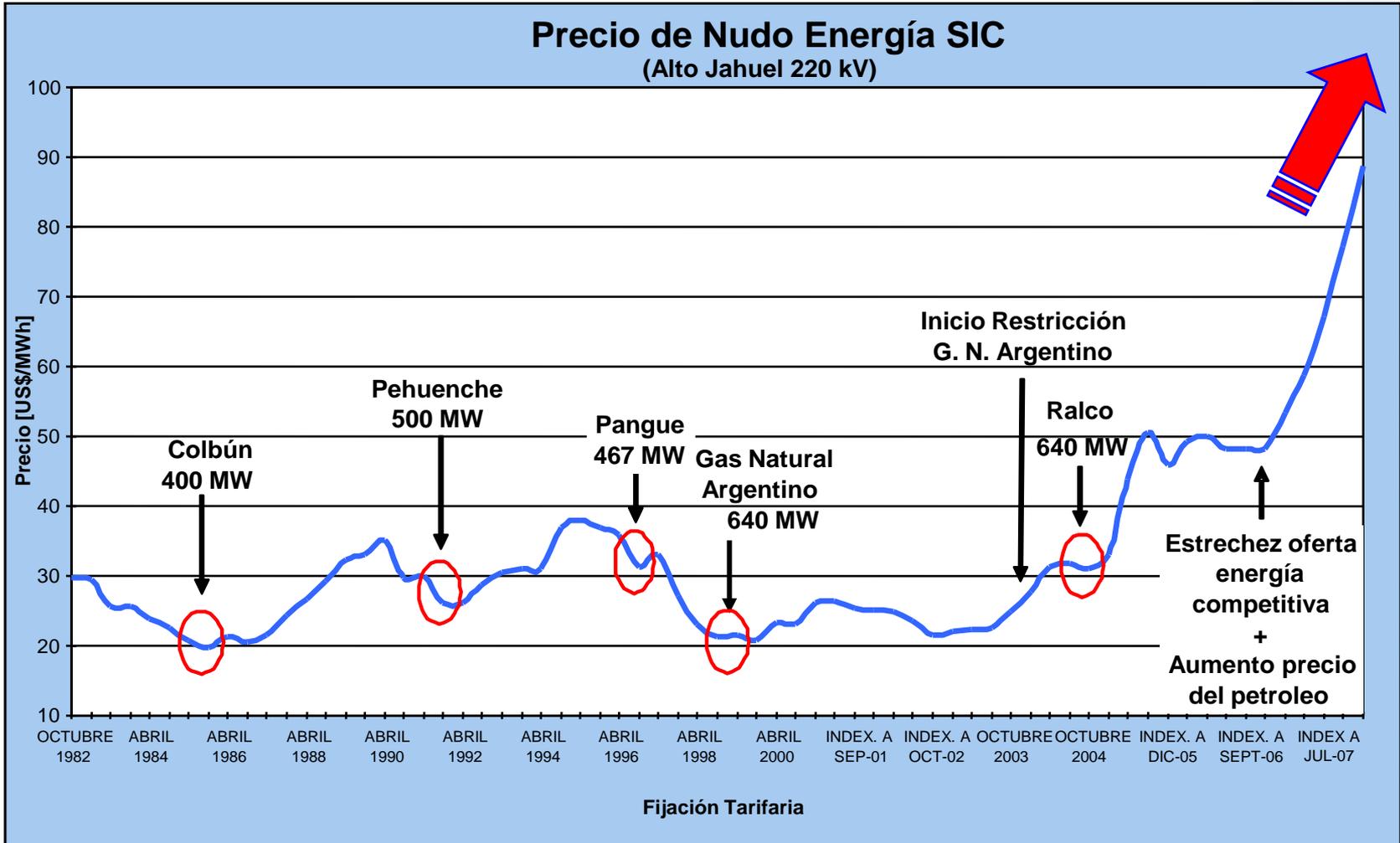
• No habrá lluvias antes de marzo, lo que complicará la generación de energía.

Medio: El Mercurio
Fecha: 02.02.08

droAysén
Energía que nos mueve

Precio Nudo de Energía.

Evolución y principales centrales hidroeléctricas.



Fijación tarifaria que incide en sector regulado.



Enap Baja sus Compras de Diésel por Mejor Hidrología

Medio: La Tercera
Fecha: 07.07.08

La Empresa Nacional de Petróleo (Enap) informó que disminuyó significativamente sus compras de diésel, pasando desde los 10 buques que importó en abril a seis en el mes de mayo, como consecuencia del menor consumo de este combustible por parte de las generadoras tras las recientes lluvias que posibilitaron una mayor oferta hidroeléctrica.



LA TERCERA 26/07//2008

Enrique Dávila, gerente general de Enap:

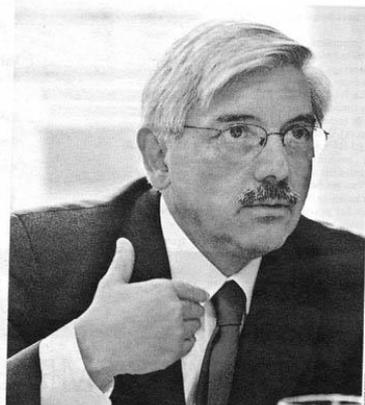
“Argentina vende el gas natural a Chile a un precio que no es de mercado”

El ejecutivo indica que el país vecino está vendiendo el insumo al doble de lo que se puede obtener en EEUU. Por eso, afirma que cuando llegue el GNL en 2009 a Chile los precios que pagan los hogares bajarán.

Christian Vianco

“Argentina está vendiendo a Chile el gas a un precio que no es de mercado”. Así de claro es el gerente general de Enap, Enrique Dávila, al referirse a las reiteradas alzas de precios aplicadas por el gobierno de Cristina Kirchner. Ayer el país transandino volvió a reajustar el impuesto a las exportaciones de gas natural de US\$ 15,9 a US\$ 17,2 el millón de BTU (unidad de medida). El valor final del gas natural argentino se situará en US\$ 22 (ver nota página 53).

Dávila afirma que el impuesto que aplica Argentina a la exportación del gas es una importante distorsión. Producto de ese recargo, el valor que cobra Argentina a Chile por el gas natural que vende duplica los precios de cerca de US\$ 10, que se pueden encontrar en EEUU, mercado que refleja el valor internacional.



Enrique Dávila estima que el gas natural licuado puede llegar a Chile en 2009 entre US\$ 10 a US\$ 12, es decir a la mitad del precio del gas natural argentino.

Los pasos de Enap

Márgenes afectados

“El alza del petróleo ha afectado los márgenes de refinación. Pese a ello, esperamos revertir las pérdidas durante el segundo semestre de 2008”.

Búsqueda de petróleo

“Seguirá en Latinoamérica principalmente en Argentina, Ecuador, Perú y Venezuela, siendo a su vez selectivo en los países del Medio Oriente y norte de África”.

Biodiésel

Enap está efectuando la importación de tres embarques de biodiésel desde Argentina, el cual será utilizado en un proyecto piloto.

al-100

Expertos prevén baja en cuentas de luz por caída en

Expertos prevén baja en cuentas de la luz por menor costo de la energía

Desde abril los costos de generación de energía han bajado 36% gracias a las lluvias que cayeron en mayo y junio en la zona centro y sur del país. Esto

permitió una recuperación significativa del nivel de los embalses y elevar la producción de energía con centrales hidroeléctricas en el sistema que opera entre Taltal y Chiloé.

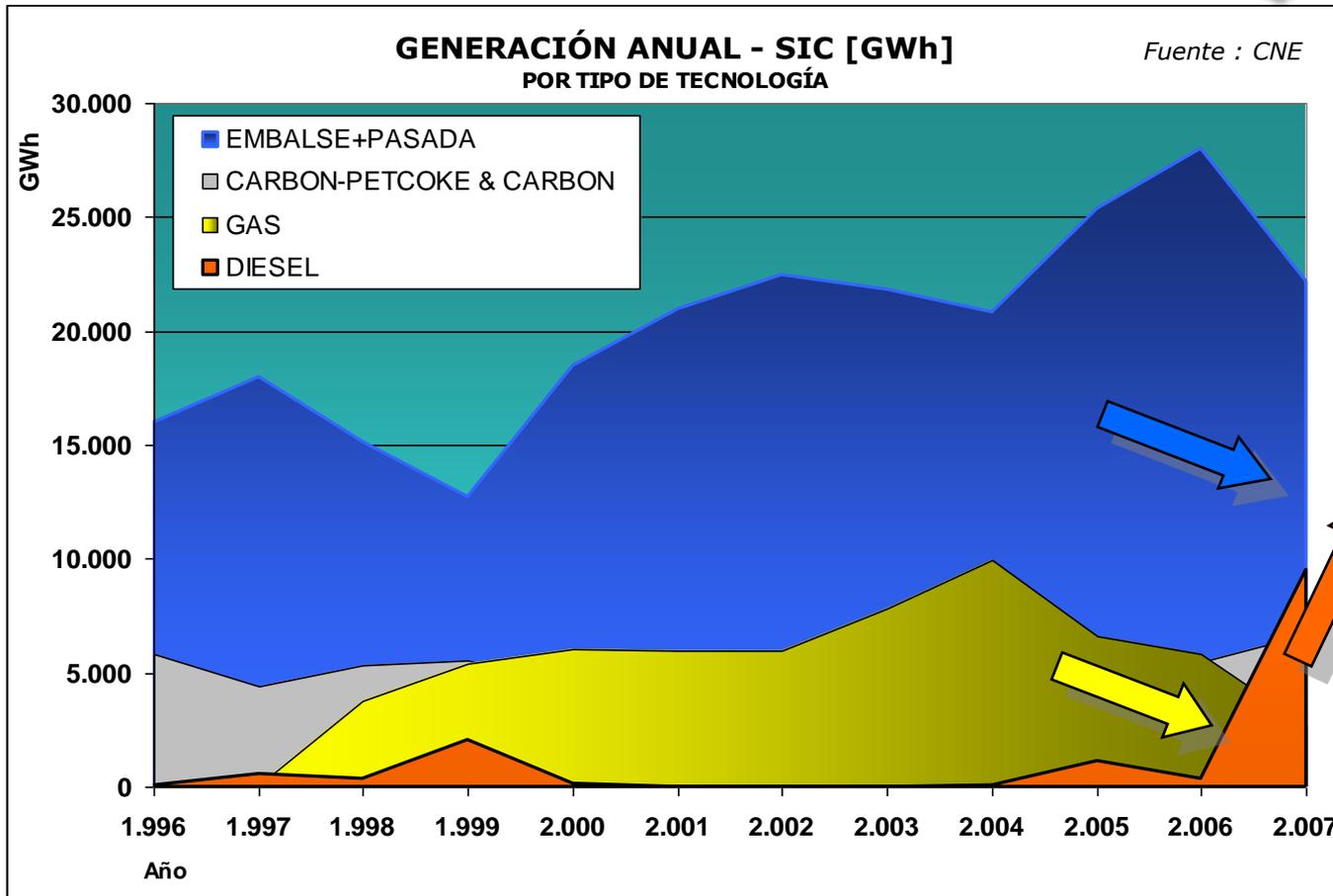
Consultores del sector anticipan que, en este escenario, los hogares y las empresas podrían reducir su gasto en energía durante los próximos meses.



Expertos advierten que si no llueve mucho más en el país la baja en los costos de generación tenderá a revertirse.

Matriz que cambia ...

Conjunto de circunstancias que no controlamos ...



Precio del petróleo ya ha superado los 140 USD/bbl

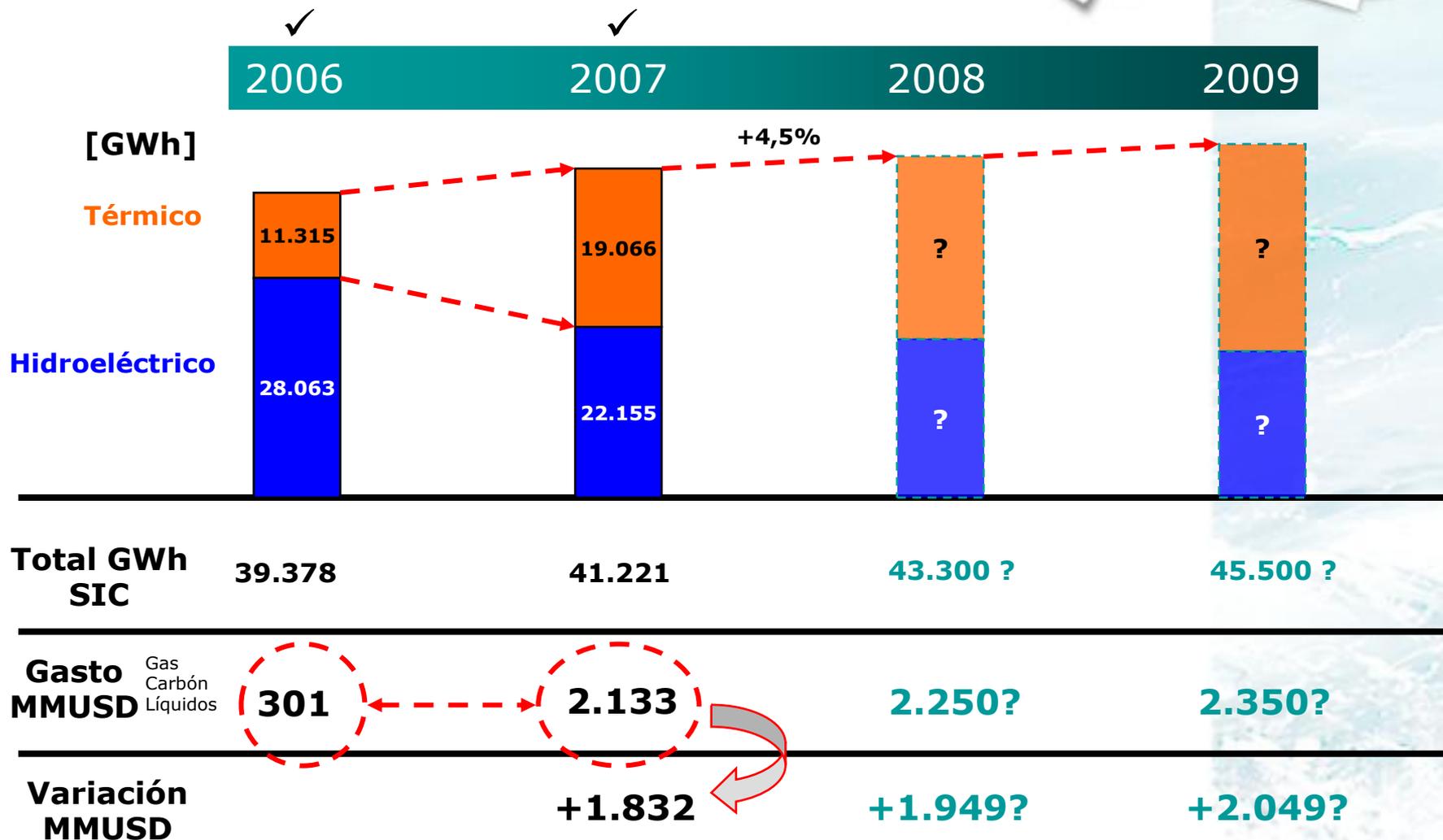
➤ Hidrología y oferta energética competitiva más estrecha

➤ Restricción y menores despachos de gas natural argentino

➤ Mayor dependencia de combustibles líquidos en el SIC

Matriz que cambia ...

El gasto en combustibles líquidos aumenta en el SIC ...



Esto indicaría que en el trienio 2007-2009 habremos gastado en generación termoeléctrica en el SIC, unos MMUSD 5.800 adicionales en combustibles.



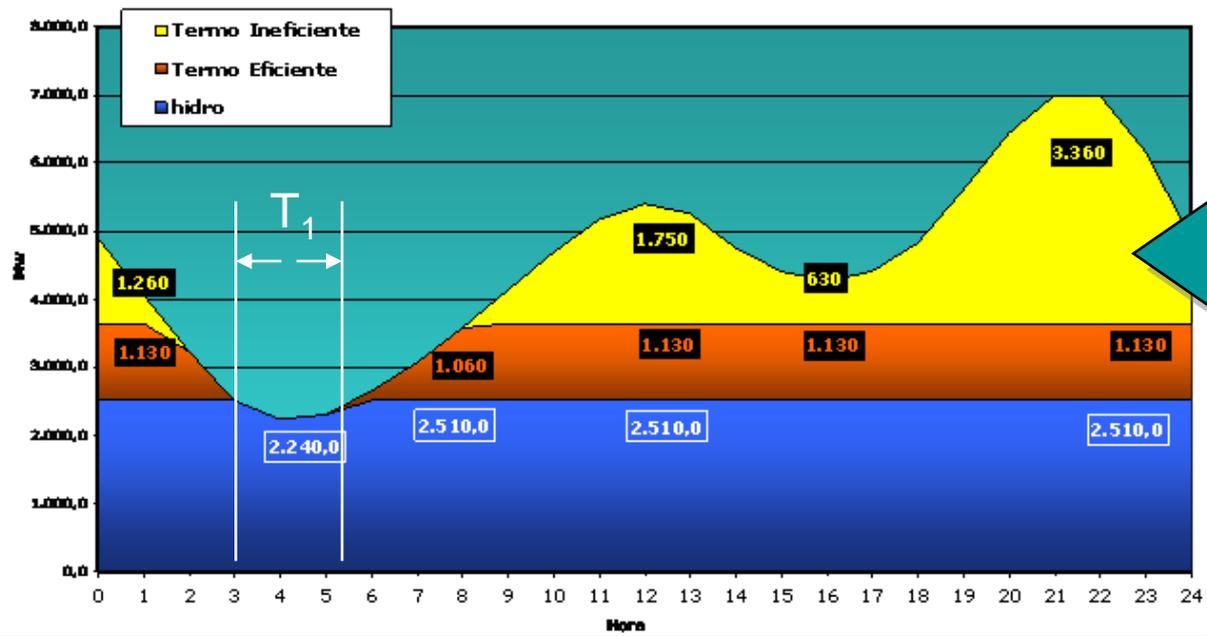
MMUSD 1.800 POR AÑO EN NUESTRO PAÍS EQUIVALE A :

- UN AÑO DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA PARA 250.000 ESTUDIANTES.**
- O BIEN, EL MONTO DE INVERSIÓN EN 9 HOSPITALES EQUIPADOS COMPLETOS PARA CIUDADES DE UNOS 350.000 HABITANTES.**

MMUSD 6.000 EN EL TRIENIO 2007 A 2009 EQUIVALE A :

- UN PROYECTO HIDROAYSÉN COMPLETO, O BIEN**
- 4.830 Mw HIDRO QUE EL PAÍS HA INSTALADO DURANTE MÁS DE 55 AÑOS?**

Potencia horaria simplificada por Tecnología - hipótesis SIC 2007 (MW)

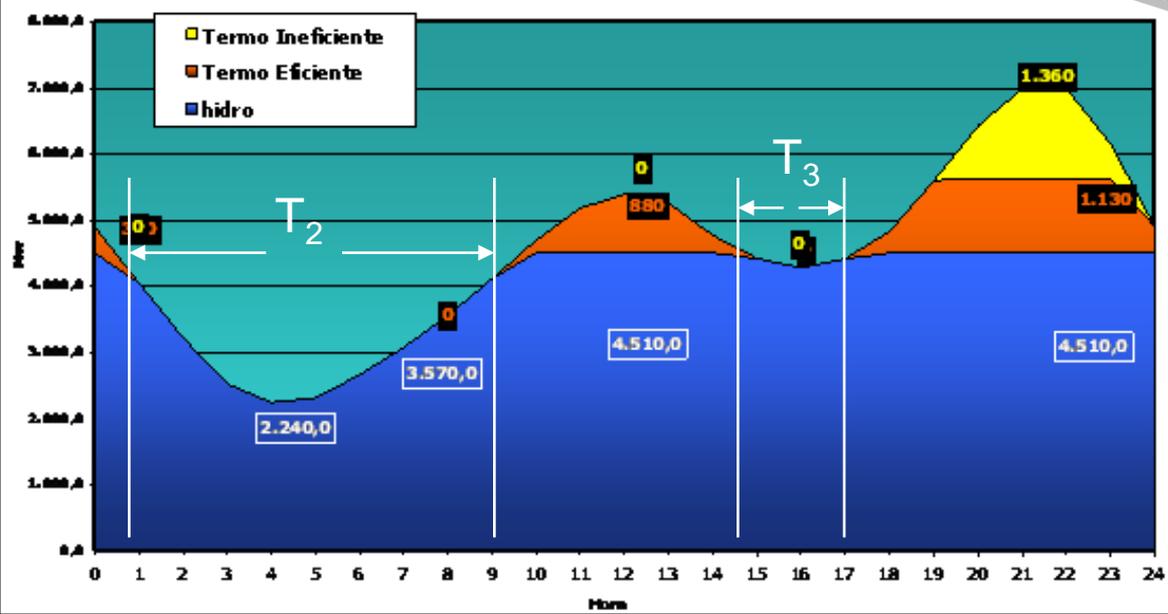


2007

Efecto sobre no regulados principalmente ...

	HIDRO	TERMO EF.	TERMO INEF.	TOTAL
ENERGÍA (Gwh)	22.732	8.337	10.169	41.238
%	55,12%	20,22%	24,66%	
COSTO GEN. (USD/Mwh)	0	30	190	
COSTO TOTAL (MMUSD)	0	250	1.932	2.182
% DEL COSTO		11,5%	88,5%	

Potencia horaria simplificada por Tecnología - hipótesis SIC 2007 (MW)

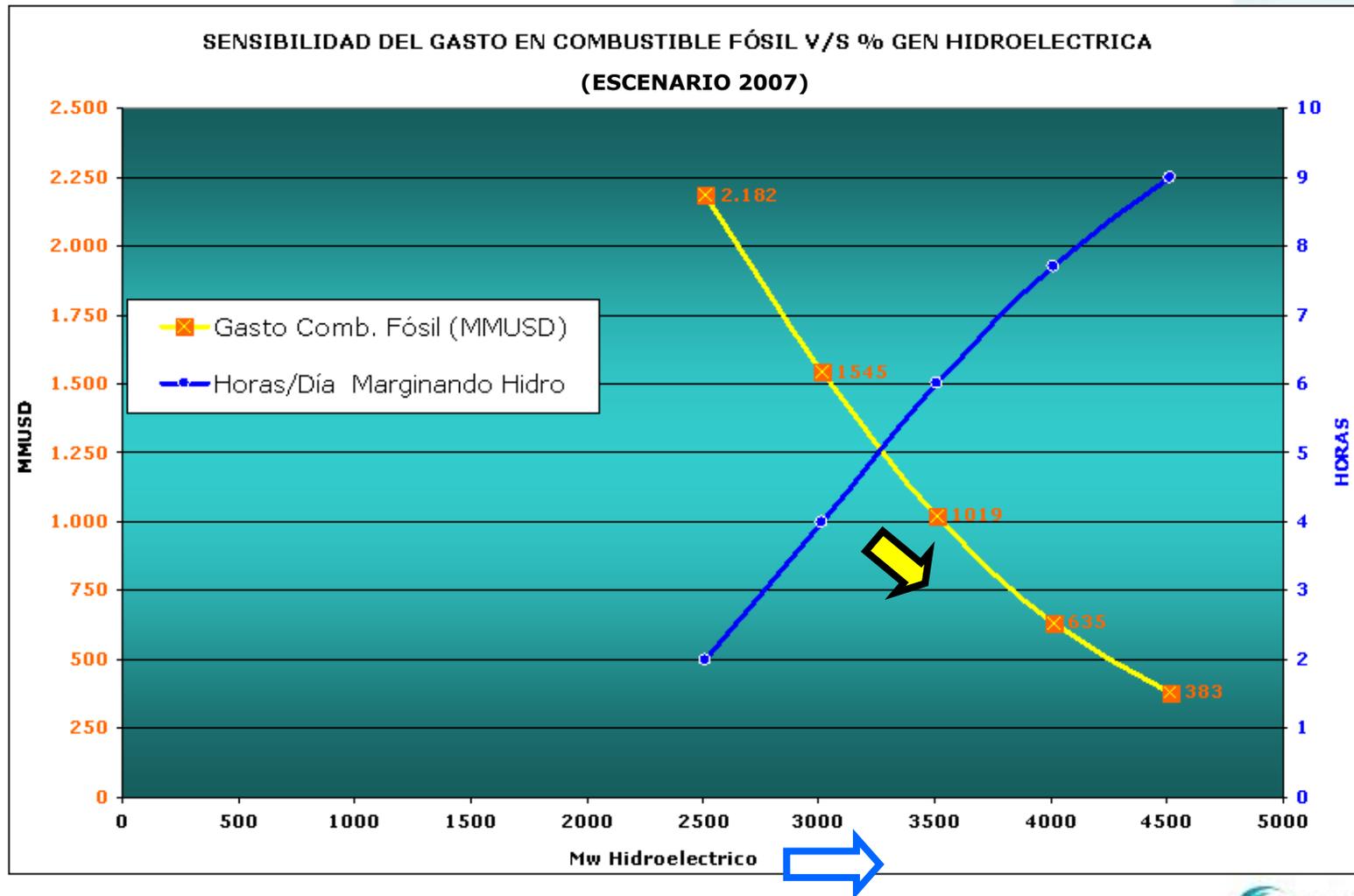


2007 HIPÓTESIS CON 2.000 mW HIDRO ADICIONALES

	HIDRO	TERMO EF.	TERMO INEF.	TOTAL
ENERGÍA (Gwh)	36.321	3.442	1.475	41.238
%	88,08%	8,35%	3,58%	
COSTO GEN. (USD/Mwh)	0	30	190	
COSTO TOTAL (MMUSD)	0	103	280	383
% DEL COSTO		26,9%	73,1%	

T2 + T3 >>> T1

HIPÓTESIS : POR CADA 1 MW INCORPORADO AL SISTEMA SE PRODUCIRÍA UN MENOR GASTO ANUAL EN COMBUSTIBLES FÓSILES DE 1 MMUSD





• AMENAZAS

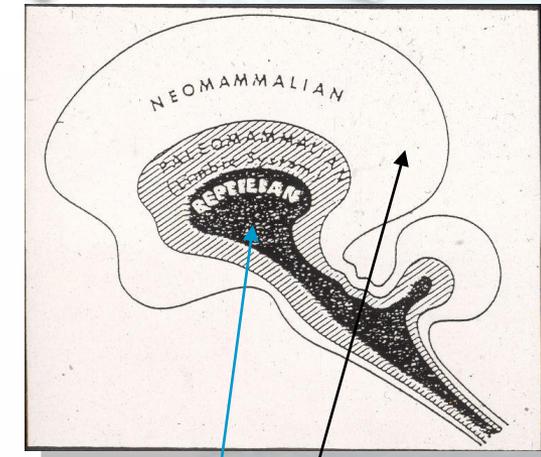
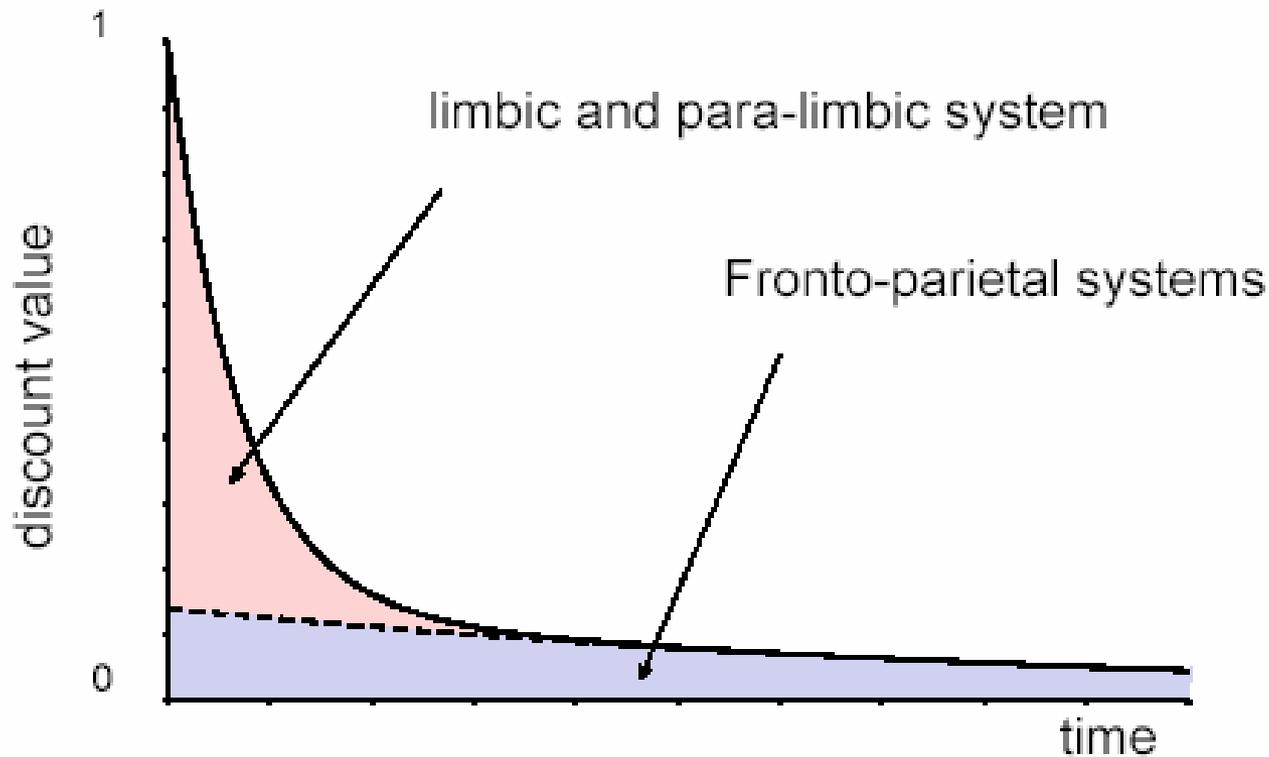
- ENTORNO GLOBAL DE UN MUNDO DEPENDIENTE DE LOS FÓSILES
- CRECIMIENTO EN OTRAS REGIONES → MAYOR DEMANDA
- CERCANÍA DEL PEAK DEL CONSUMO DE PETRÓLEO : ESTAMOS PRÓXIMOS A LA SUSTITUCIÓN POR OTRAS TECNOLOGÍAS?
- CONSTRUCCIÓN DE BARRERAS POLÍTICAS Y ECONÓMICAS PARA OTROS INTERESES. FUNDAMENTALISMO AMBIENTAL Y OPOSICIÓN MEDIÁTICA.

• AMENAZAS



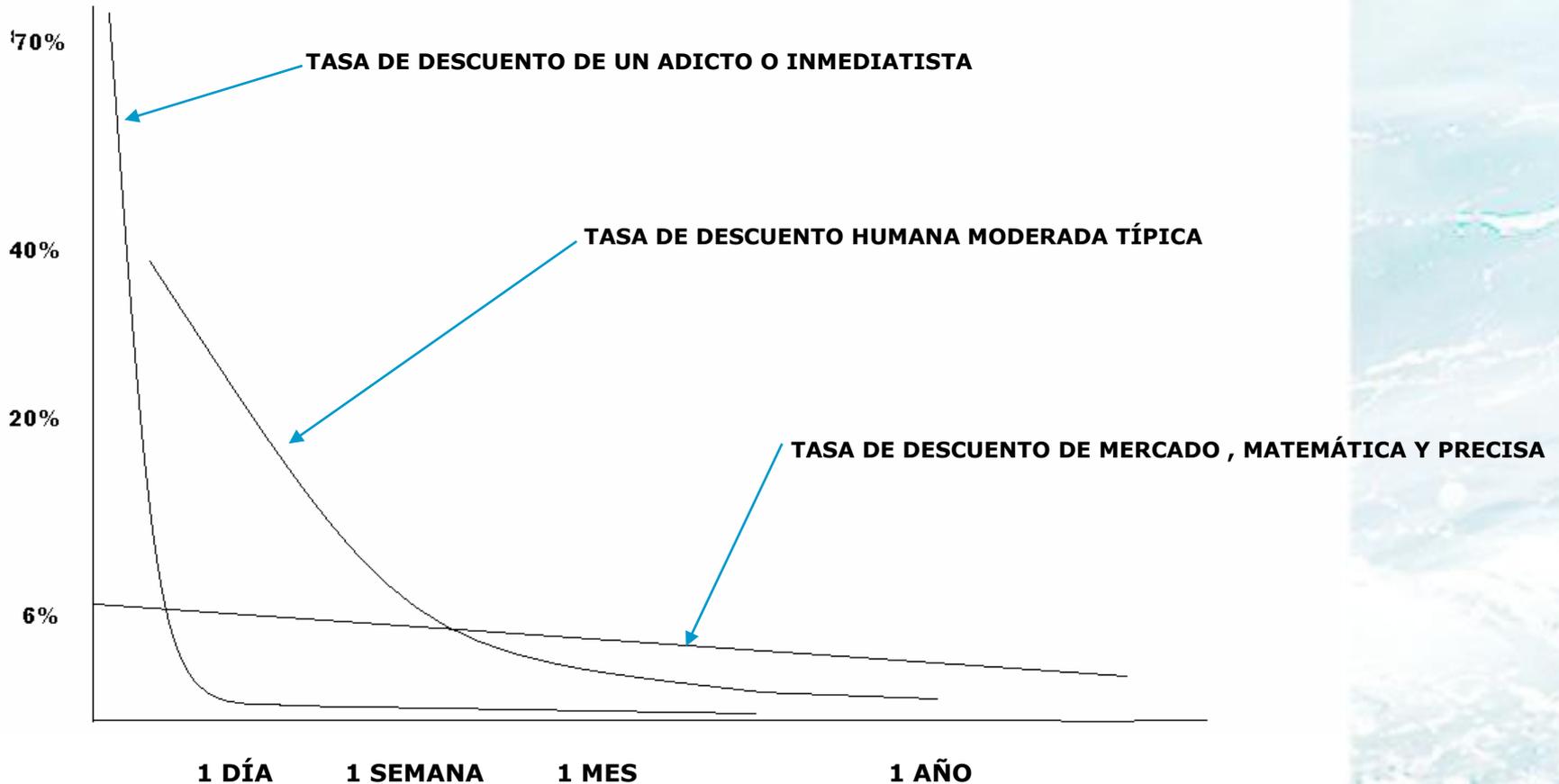
- MITOS Y PREJUICIOS
- PENSAMIENTO LATERAL EN EL DEBATE PÚBLICO :
 - Economía ecológica
 - Psicología evolutiva
 - Neurociencias cognitivas
 - Antropología
 - Ecología Darwiniana
 - Neuroeconomía
 - Ecosistemas, Geologías, Ciencias del clima
 - Cosmogonía religiosa, etc.
- NUESTRA NATURALEZA HUMANA

CUANDO USAMOS NUESTRO CEREBRO EMOCIONAL ACENTUAMOS EL VALOR PRESENTE...



EL SISTEMA LÍMBICO (EMOCIONAL) ES MIOPE – NO VE EL FUTURO
EL SISTEMA NEOCORTEX (RACIONAL) TRATA EL FUTURO DE LA MISMA FORMA QUE EL PRESENTE

CUANDO USAMOS NUESTRO CEREBRO EMOCIONAL ACENTUAMOS EL VALOR PRESENTE...

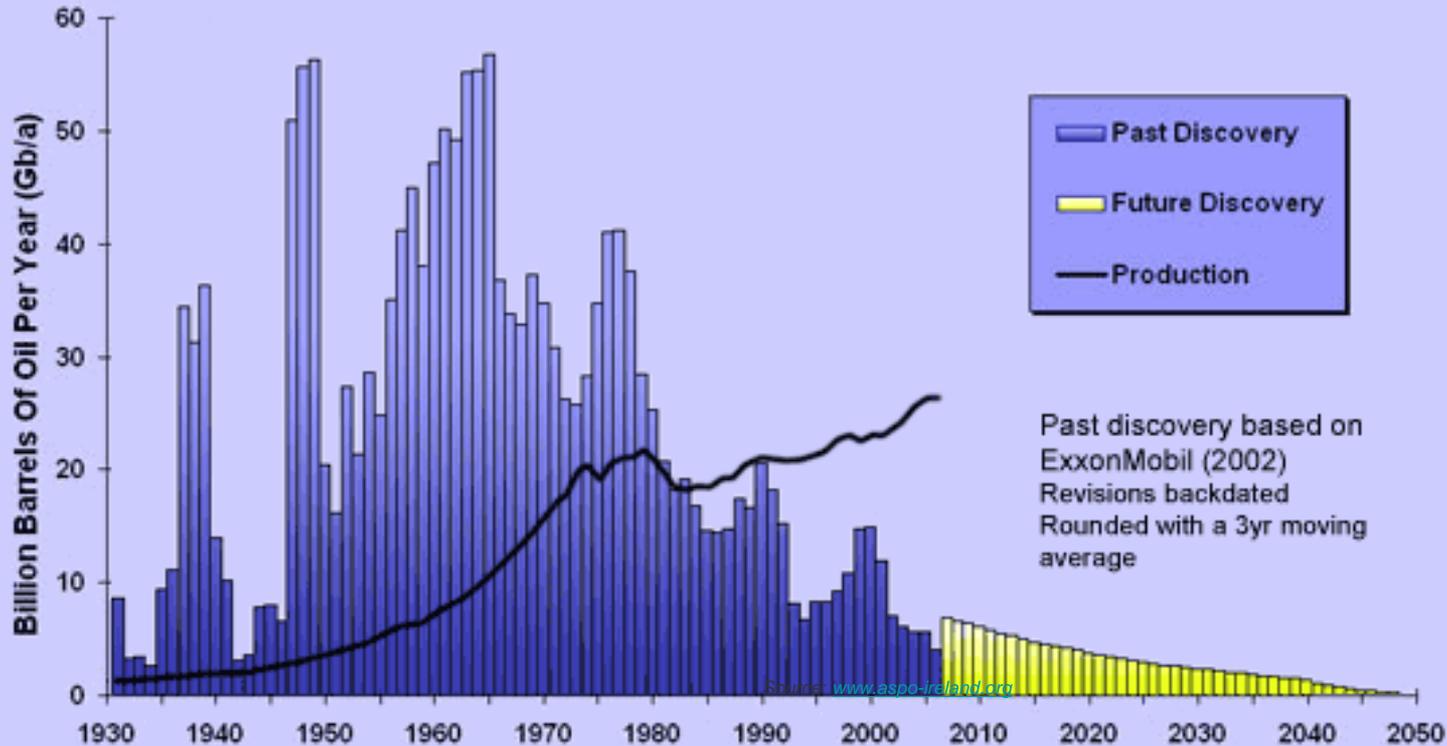


EL PRESENTE SOBRE EL FUTURO – MEDIDO EN TASAS DE DESCUENTO

Presente y futuro del petróleo ...



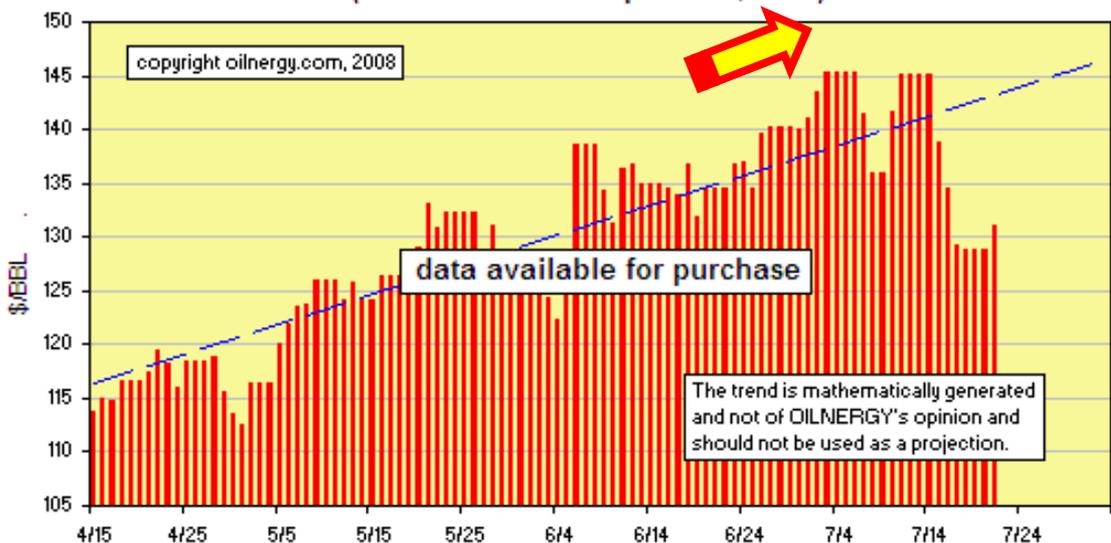
THE GROWING GAP Regular Conventional Oil: Discovery & Production



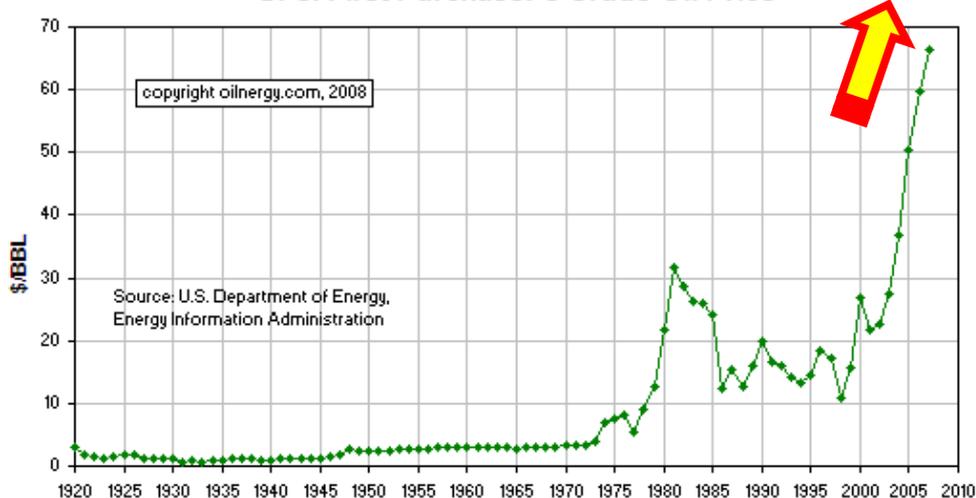
Sabemos cuanto nos afectará el punto dónde se encuentra el peak de la era del petróleo?
Cuánto nos costará disminuir la dependencia a tiempo?

NO TENEMOS EL CONTROL DE PRECIO DEL PETRÓLEO ...

CURRENT TREND of NYMEX LIGHT SWEET OIL PRICE (linear fit ... since April 15th, 2008)



U. S. First Purchaser's Crude Oil Price



📌 **Petróleo sube a más de US\$146 en la Bolsa de Nueva York**

Martes, 15 de Julio de 2008
Reuters

El crudo en Estados Unidos subía US\$1,05 a US\$146,23 el barril, mientras que el Brent de Londres ganaba US\$1,28 a US\$145,20 el barril.

LONDRES.- El petróleo subía a más de US\$146 el barril el martes, en un rebote luego de retroceder debido a la reanudación de producción de Nigeria, el mayor exportador de África.

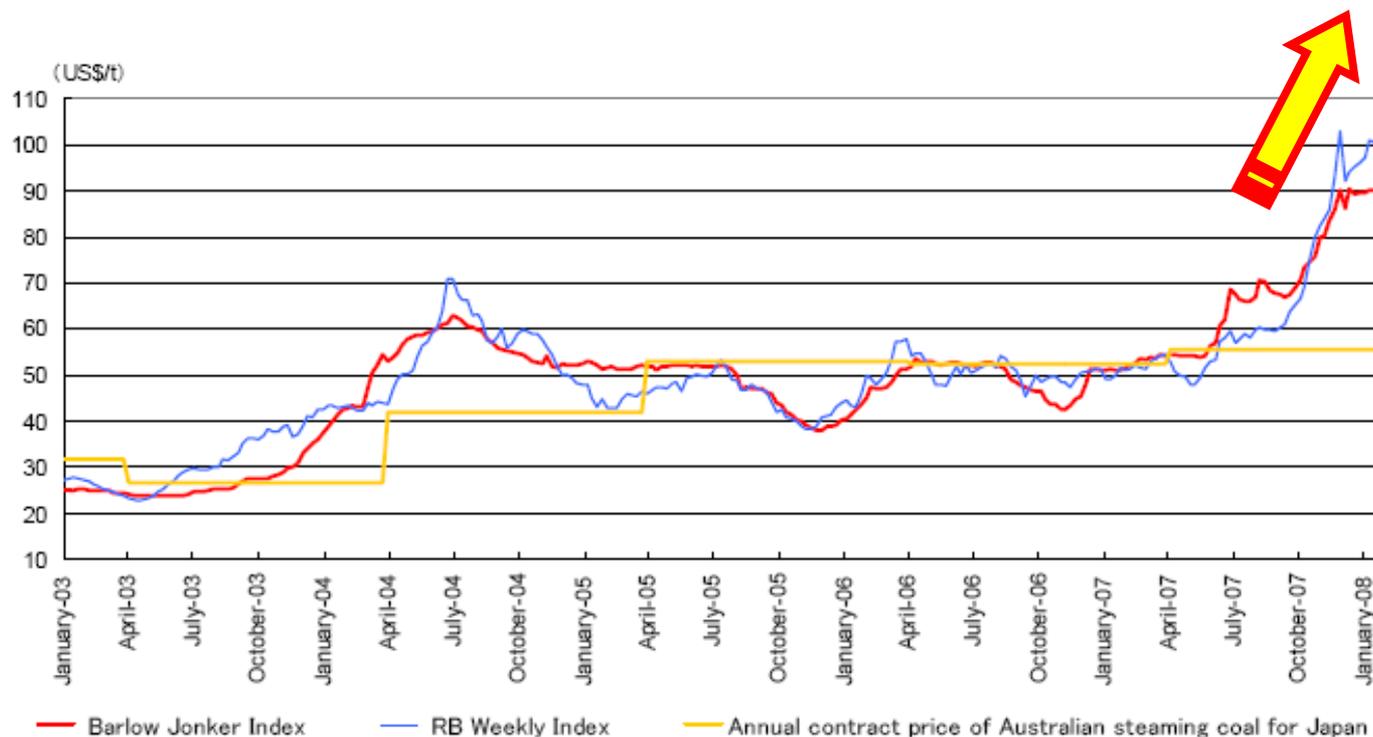
El crudo en Estados Unidos subía US\$1,05 a US\$146,23 el barril, mientras que el Brent de Londres ganaba US\$1,28 a US\$145,20 el barril.



NO TENEMOS EL CONTROL DEL PRECIO DEL CARBÓN ...



- LOS PRECIOS HAN SUBIDO DESDE JULIO DE 2003, CON VALORES HISTÓRICAMENTE ALTOS EN JULIO 2004.
- SIN EMBARGO, A PARTIR DE JULIO DE 2007 EL PRECIO HA SUBIDO ACELERADAMENTE.
- SE ESTIMA QUE LA DEMANDA POR CARBÓN SUBIRÁ AL 2,1 % ANUAL HASTA 2030.



Notes: Barlow Jonker Index : a spot price for steaming coal, FOB Newcastle, Australia.
RB Weekly Index : a spot price for steaming coal, FOB Richards Bay, South Africa.

Source: Barlow Jonker, "Coal Fax"; Global Coal data; etc.



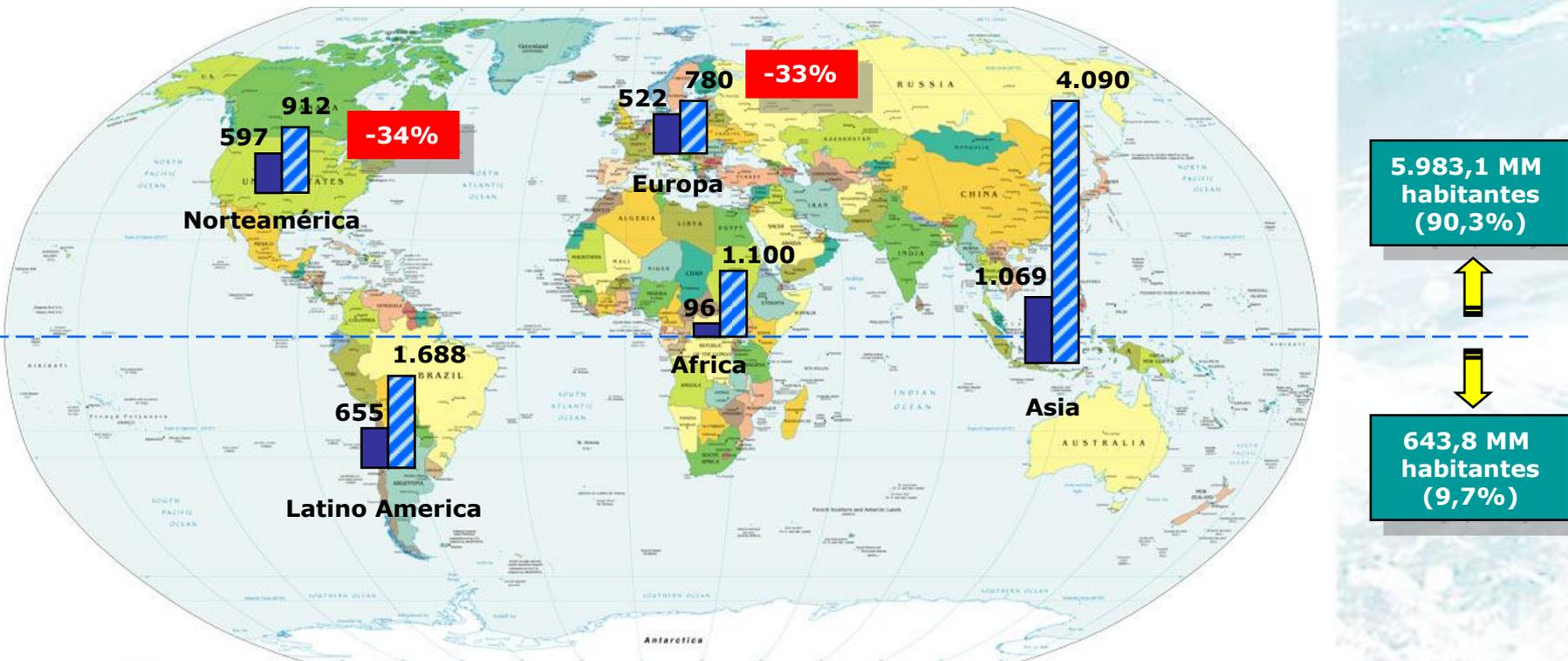
Energía Hidroeléctrica:

**... energía renovable y limpia
en un mundo dominado por los
combustibles fósiles ... y otras
amenazas ...**

Alto Potencial hidroeléctrico disponible



◇ Aunque sólo un 20% de la energía eléctrica mundial es de fuente hidráulica, a la fecha sólo **1/3 del potencial económicamente factible ha sido desarrollado.**



Producción 2006- terawatt-hora anual
 Potencial económico

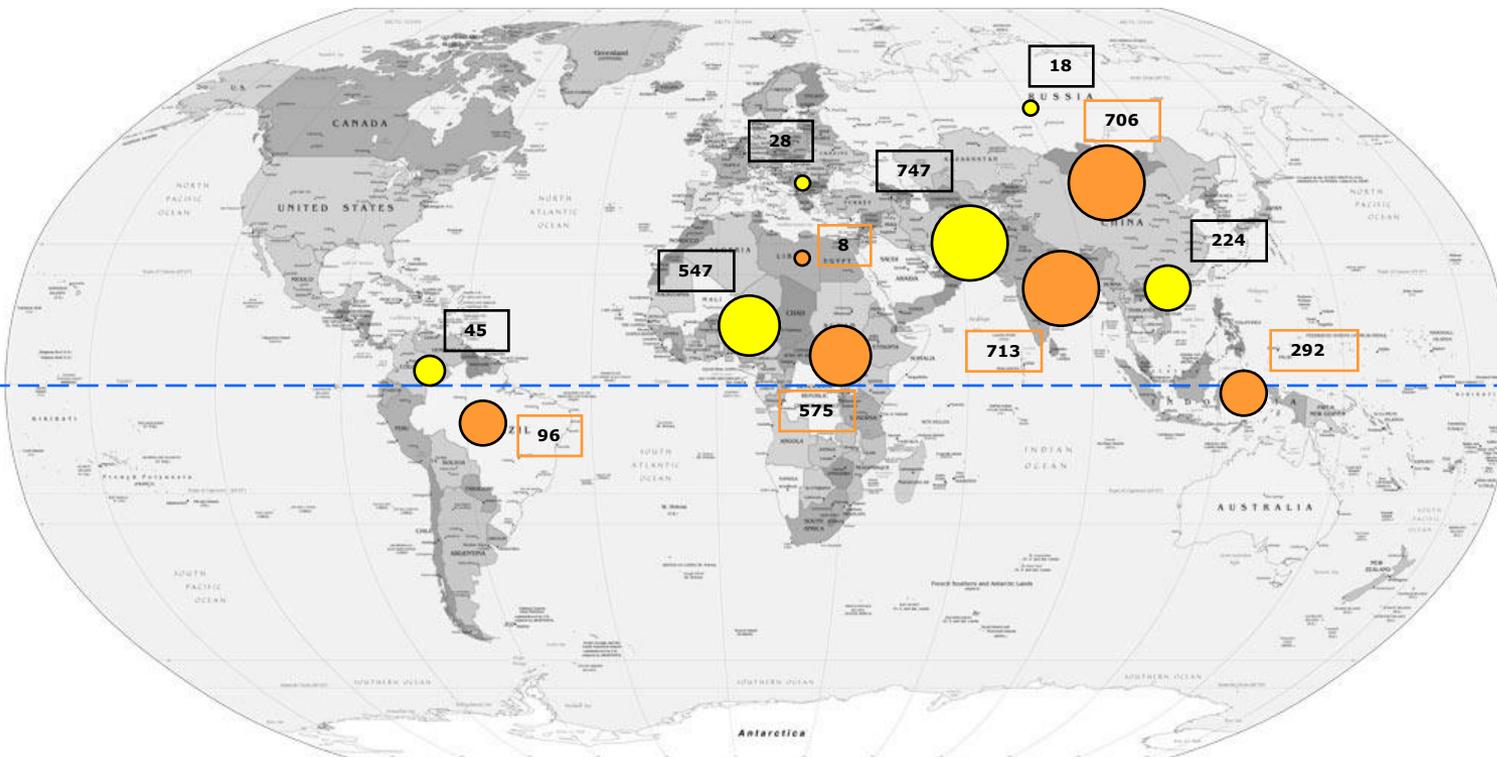
Fuente : Cambridge Energy Research Ass.

Demanda Energética tenderá a crecer más ...

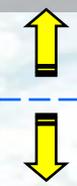


Más de 1.600 millones de personas aún sin electricidad

Más de 2.380 millones de personas con biomasa (leña)



5.983,1 MM habitantes (90,3%)



643,8 MM habitantes (9,7%)

Fuente : IEA – Estadística 2005

◇ **Desigualdad del consumo energético global.**

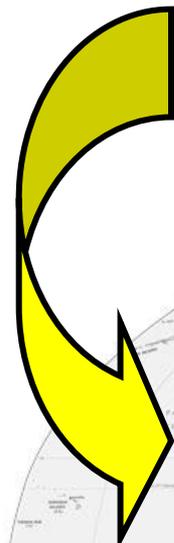
Demanda Energética que nos afecta irremediablemente ...

Se requiere comprensión amplia del problema ...



Inversiones crecientes y urgentes en energía para estas regiones ...

El ataque a la pobreza en estas regiones arrastra el costo al alza ...



- ✓ **ALZA EN PRECIOS DE EQUIPAMIENTO DE GENERACIÓN**
- ✓ **ALZA EN LOS PRECIOS DE CARBÓN – PETRÓLEO - GN**



ENERGÍA MÁS CARA QUE AMENAZA QUEDARSE POR LARGO TIEMPO.

Contexto de la Demanda Energética



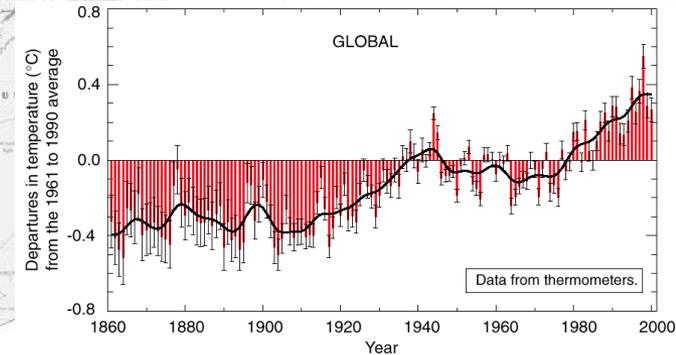
Países ricos - Países en desarrollo - Países pobres

La necesidad de justicia distributiva y el conflicto latente asociado a ello es tal vez la variable más compleja y costosa en términos políticos de la ecuación de sostenibilidad socioeconómica y ambiental.



Figure 9.1. 2000 Years of Chinese Temperature History. Roman Warming temperatures were very high about A.D. 200.

Source: Y. T. Hong et al., "Response of Climate to Solar Forcing Recorded in a 6,000-Year Time-Series of Chinese Peat Cellulose." *The Holocene* 10 (2000): 1-7.

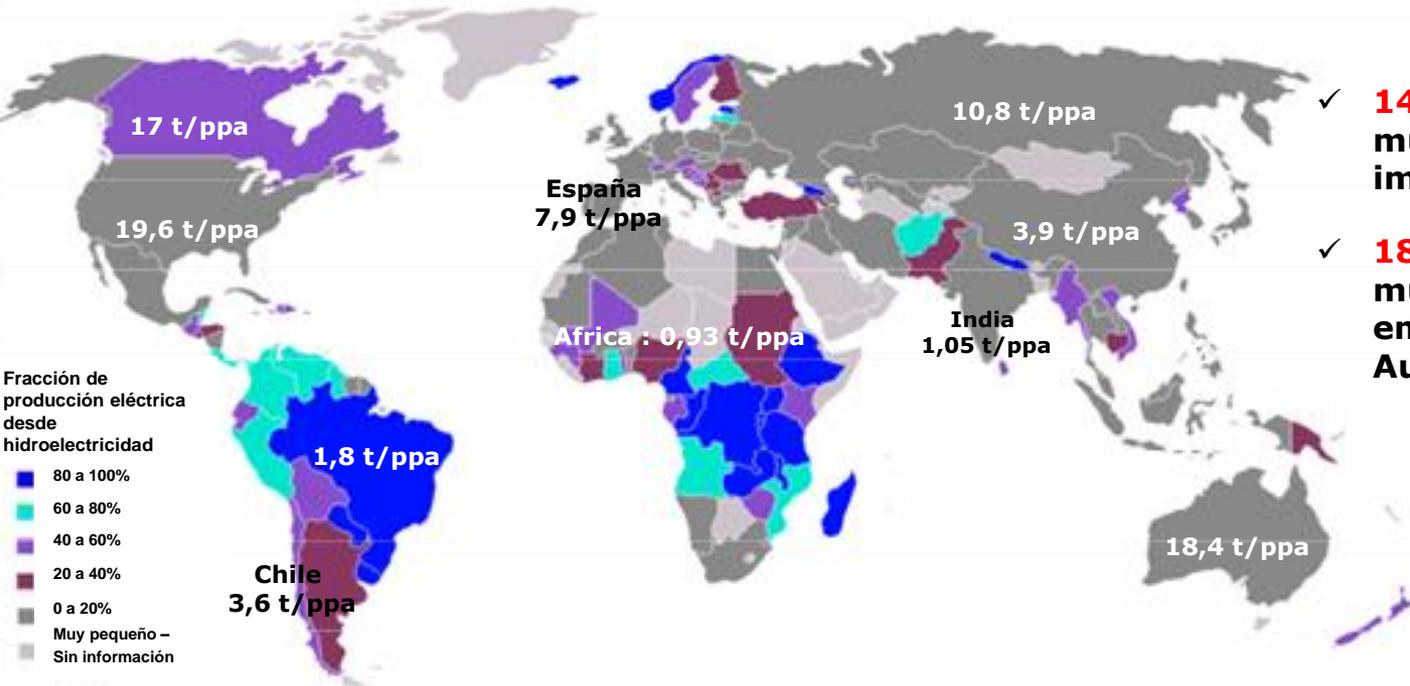


El fenómeno sea por causas de ciclos solares naturales o por acción del hombre, impone a las sociedades la necesidad tomar medidas tecnológicas y uso racional del agua y alimentos.

GEI : Emisiones de CO₂ según IEA (tons/pp año)



- ◇ El cambio climático se vería acentuado como consecuencia de las emisiones derivadas de la quema de combustibles fósiles.
- ◇ El 48% de las emisiones proviene de los países OCDE. Resto : países emergentes.



- ✓ **14%** de las emisiones mundiales de GEI son imputables a Europa
- ✓ **18%** de las emisiones mundiales de GEI son emitidas en India, Australia y Oceanía.

Un barco que navegó entre las Islas Británicas y las Indias Occidentales realizó más de 90.000 mediciones en los últimos años. 'El dióxido de carbono atmosférico se ha incrementado 35% más rápido de lo esperado desde 2000', indicó un comunicado del British Antarctic Survey (BAS), uno de los organismos involucrados en la investigación.

◇ **Emisiones brutas :**

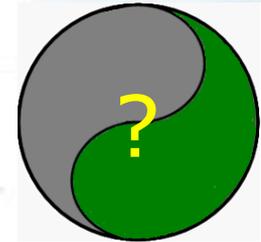
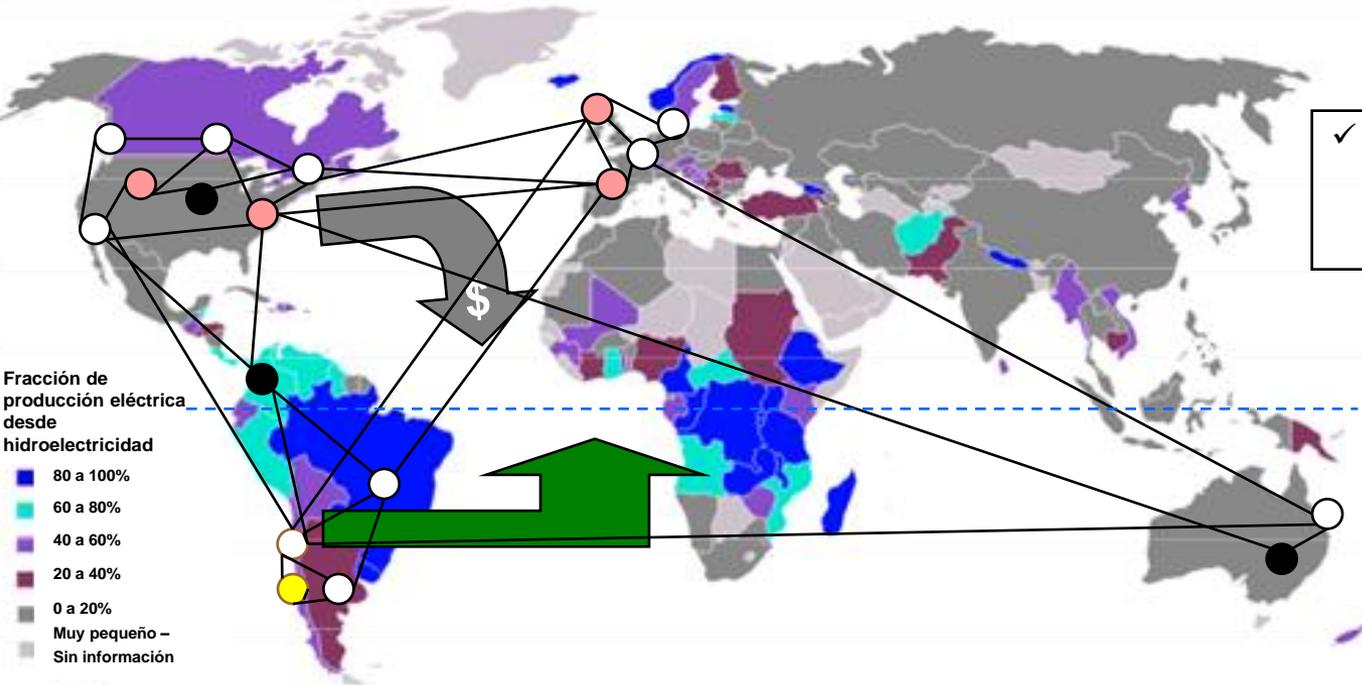
India	1.147,5 millones de Tons. CO ₂ /año;	Chile	58,6
EEUU	5.817	Francia	388
China	5.060	Suiza	45
Brasil	329	Japon	1.214
Inglaterra	529,9	Rusia	1.543,8

Energía Hidroeléctrica: ¿a quién le sirve no tenerla?



◇ **Redes de oposición observables** : articulación desde el extranjero + ecología profunda + crítica al modelo de desarrollo + crítica a cualquier impacto ambiental + otros.

- ✓ **Sólo 4% de las emisiones mundiales de GEI son imputables a LATAM.**
- ✓ **A menor % de uso de hidroelectricidad -----> mayores volúmenes de emisión de GEI.**



- **El 85% de la emisiones ocurre en el hemisferio norte.**
- **El 75% de consumo de energía mundial proviene de la quema de fósiles.**

◇ Desde una "Conciencia gris" → + Sustentabilidad : **¿quién ayuda a quién?.**