

Innovación Energética

¿Estrategia Privada o Pública?

Francisco Aguirre Leo
PUC-Noviembre 2006

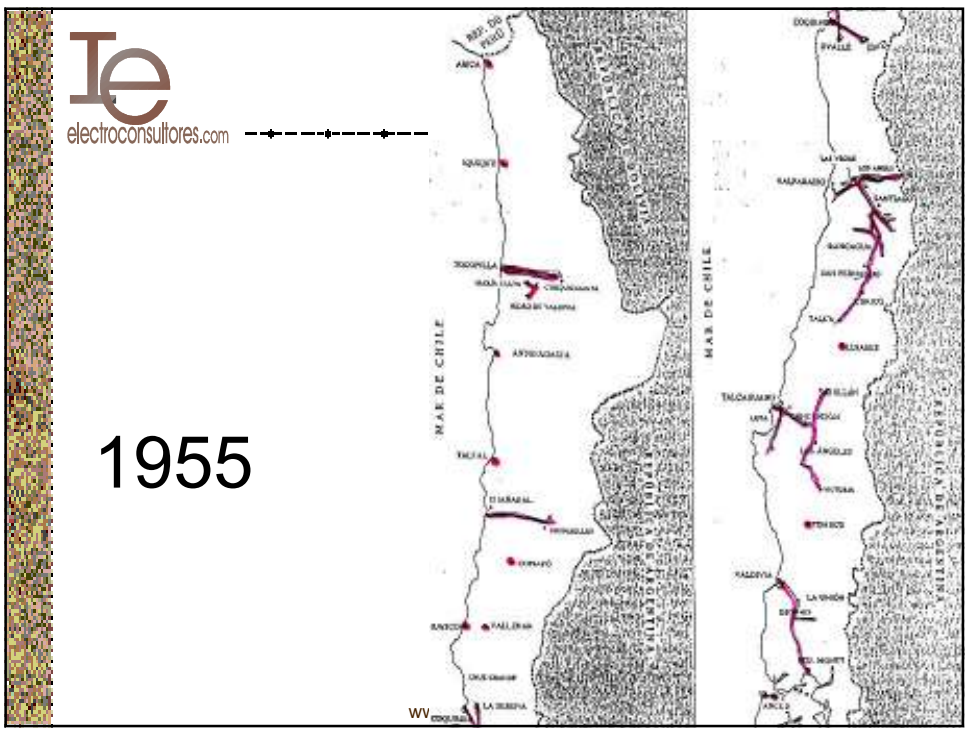
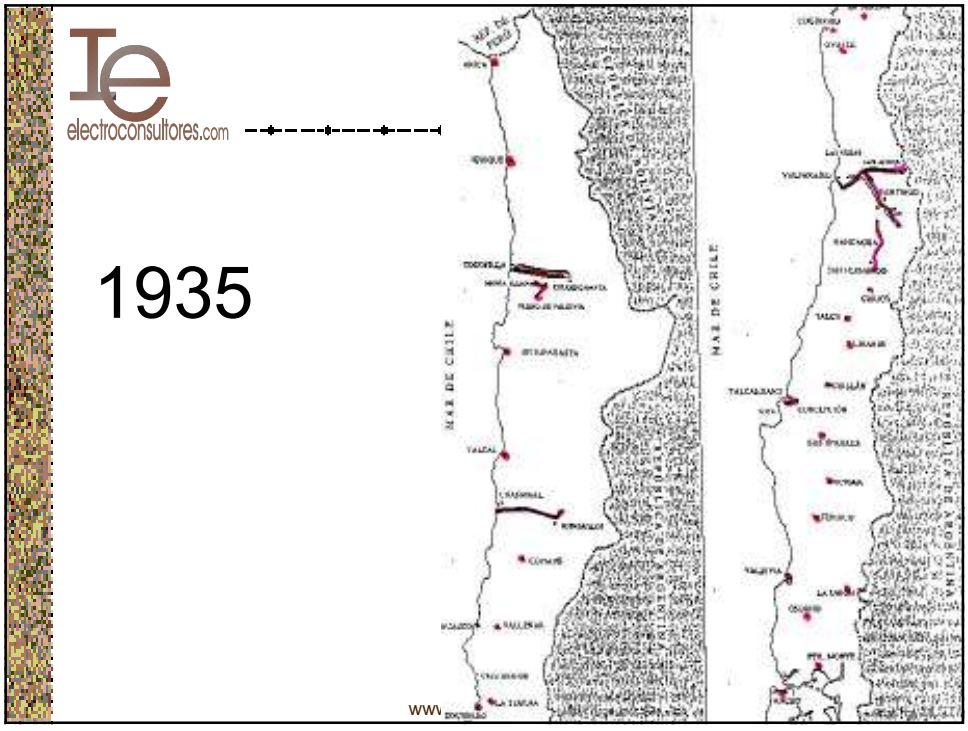


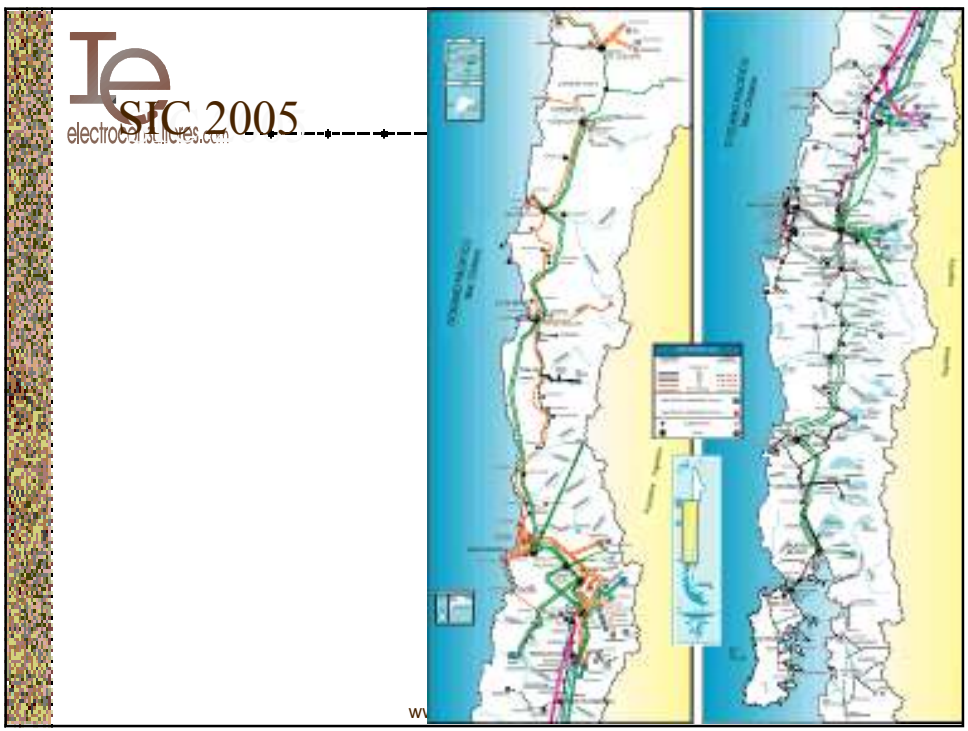
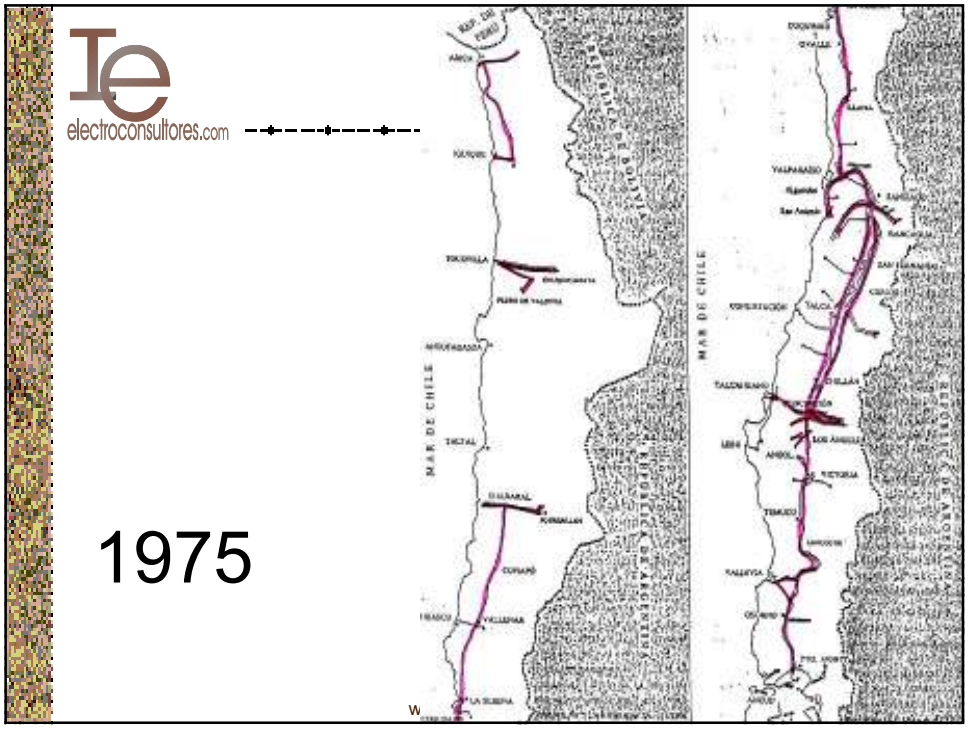
electroconsultores.com

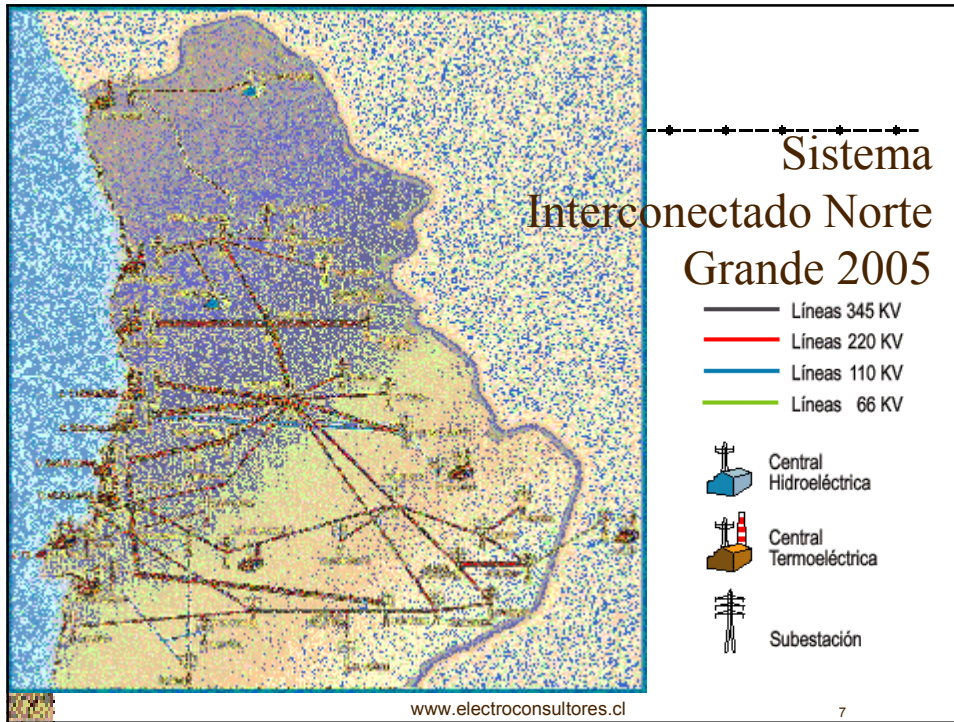
Historia Mundial

LA INNOVACION DE LA ELECTRICIDAD

- * 600 A.C.: Tales de Mileto observa que el frote de ámbar le da poder de atracción sobre algunos objetos.
- * 1752: Benjamín Franklin demuestra la naturaleza eléctrica de los rayos.
- * 1800: Alejandro Volta construye la primera celda electrostática y una batería capaz de producir corriente eléctrica.
- * 1831: Michael Faraday descubre que un campo magnético en movimiento produce una corriente eléctrica, permitiendo la generación de electricidad
- * 1882 Londres, alumbrado en Lane Fox : Nueva York: Edison instala el primer sistema eléctrico
- * 1883 Santiago: iluminación Plaza de Armas P. Matte
 - ALUMBRADO ELECTRICO REEMPLAZA GAS









electroconsultores.com

MERCADO ELECTRICO CHILENO TRANSICION DE LOS 80

- * DESDE PROBLEMA PUBLICO
 - HACIA SOLUCION PRIVADA

- * DESDE PROPIEDAD ESTATAL
 - HACIA EL CAPITALISMO POPULAR

- * DESDE DESFINANCIAMIENTO ESTATAL
 - HACIA LA RENTABILIDAD PRIVADA

www.electroconsultores.cl

9



electroconsultores.com

MERCADO ELECTRICO CHILENO TRANSICION DE LOS 80

- * DESDE SERVICIO DE UTILIDAD PUBLICA
 - HACIA NEGOCIO PRIVADO

- * DESDE SUBSIDIOS SOCIALIZADOS
 - HACIA PROYECTOS DE APOYO ESPECIFICO

- * DESDE LA PLANIFICACION CENTRAL
 - HACIA LA INVERSIÓN INDEPENDIENTE

- * DESDE CONTRATOS DE ADHESION
 - HACIA CONTRATOS NEGOCIADOS

www.electroconsultores.cl

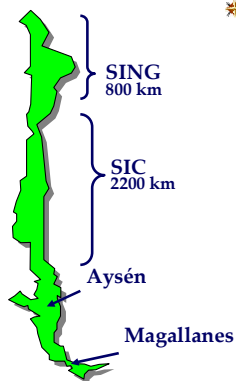
10

Historia 1985-1995

✦ DETECCIÓN DE ERRORES DE LA INNOVACION ESTATAL

- ✦ NO SEPARAR NEGOCIO TRANSMISION
- ✦ PRIVATIZACION DERECHOS DE AGUA
- ✦ CONCENTRACION CONSUMO
- ✦ AUTOREGULACION DE OPERACION
- ✦ NO RESGUARDARSE DE LA RECONCENTRACION PROPIEDAD
- ✦ TERMINOS DEL PROTOCOLO CON ARGENTINA

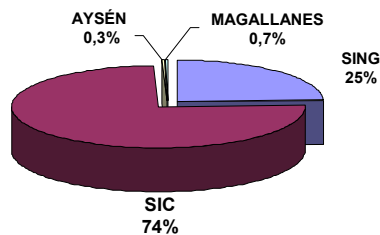
Sistemas Eléctricos Chilenos

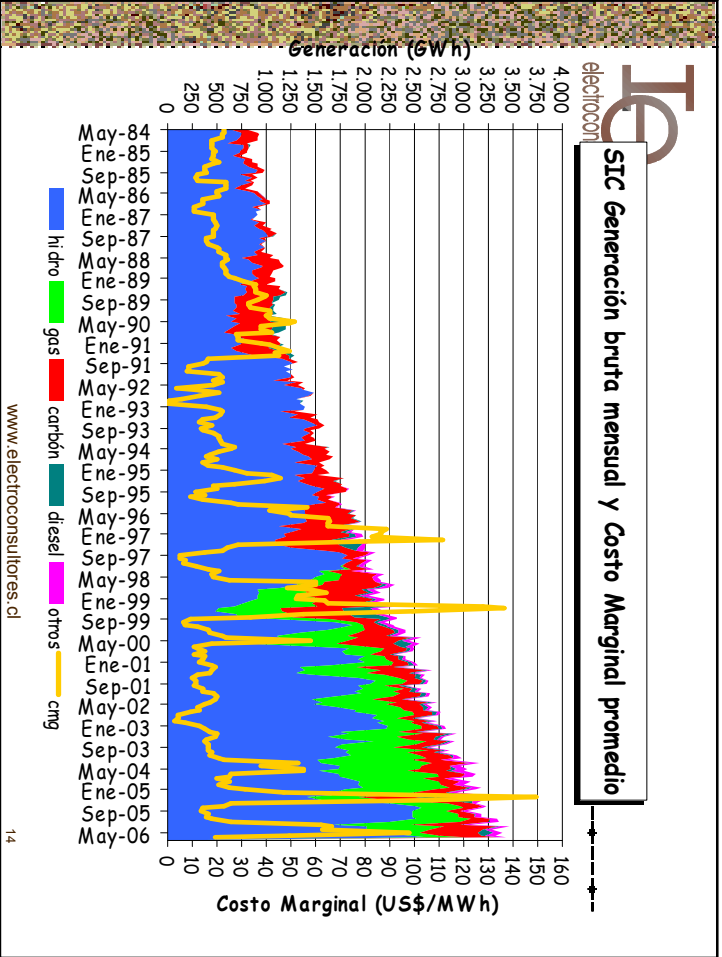
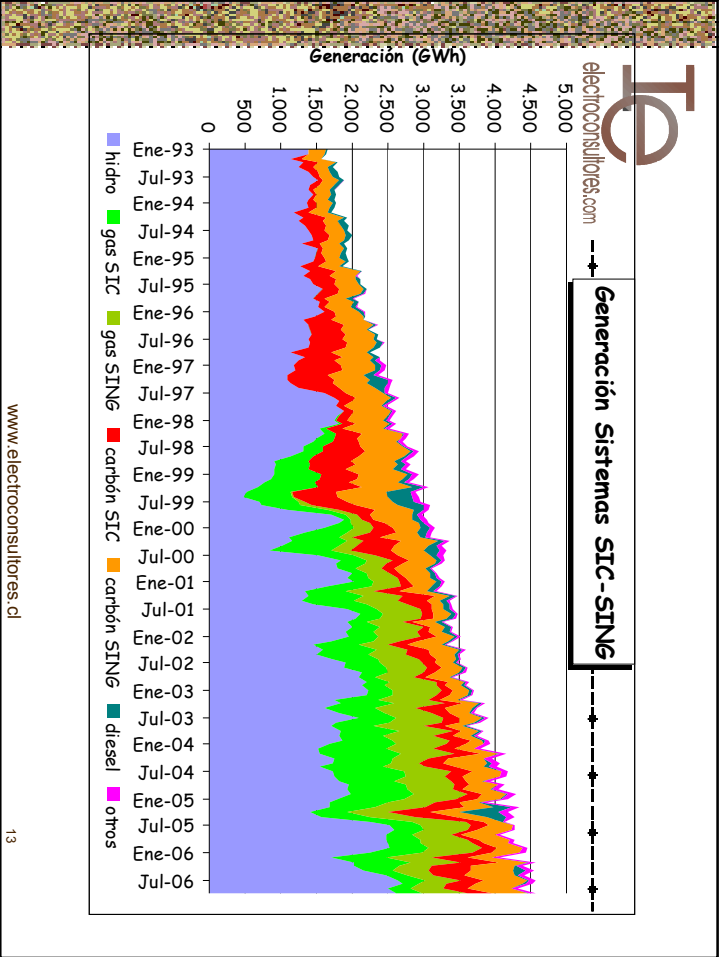


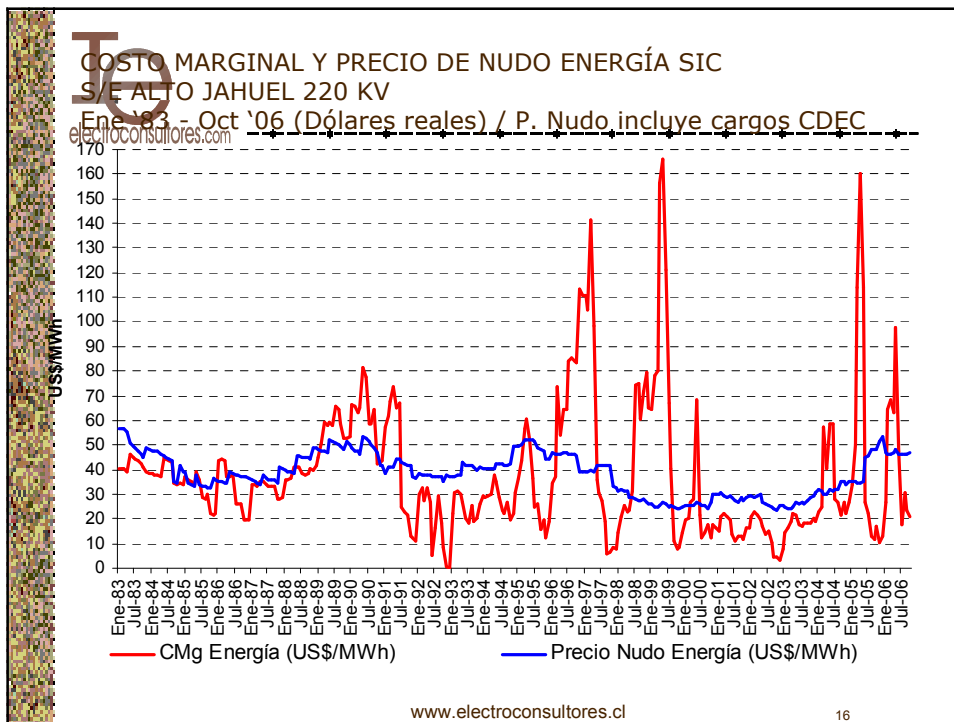
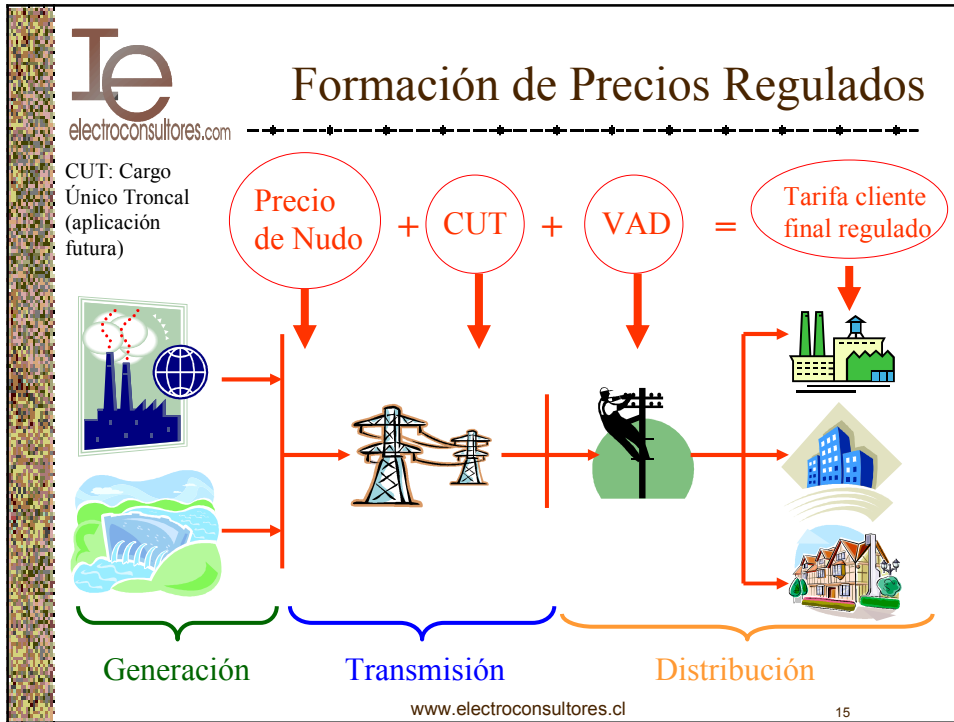
✦ Chile tiene cuatro sistemas eléctricos en extensión de 5000 Km

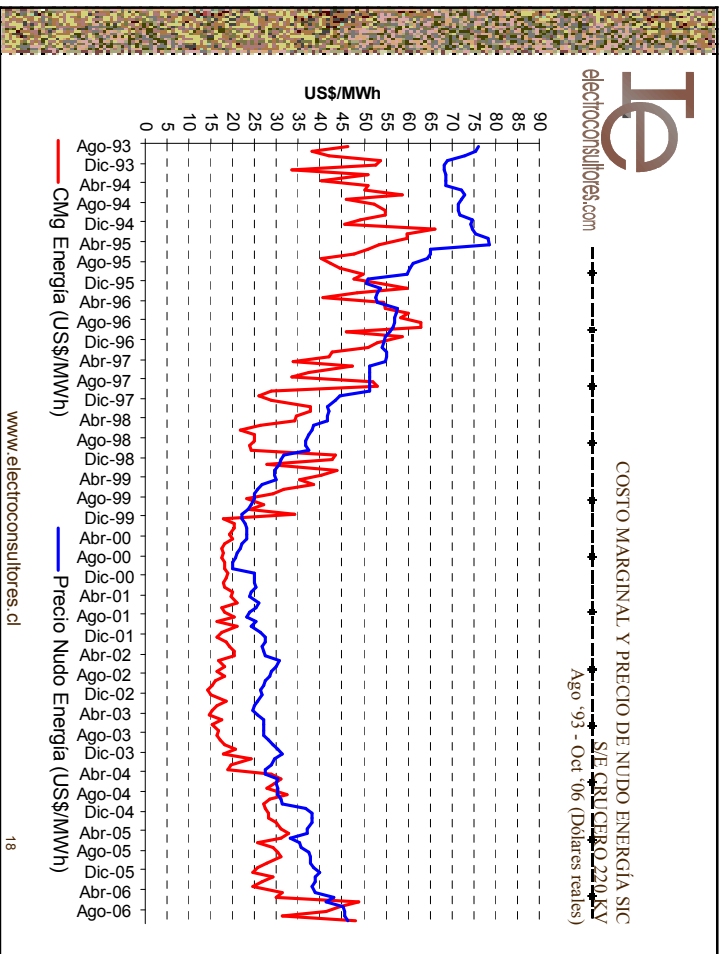
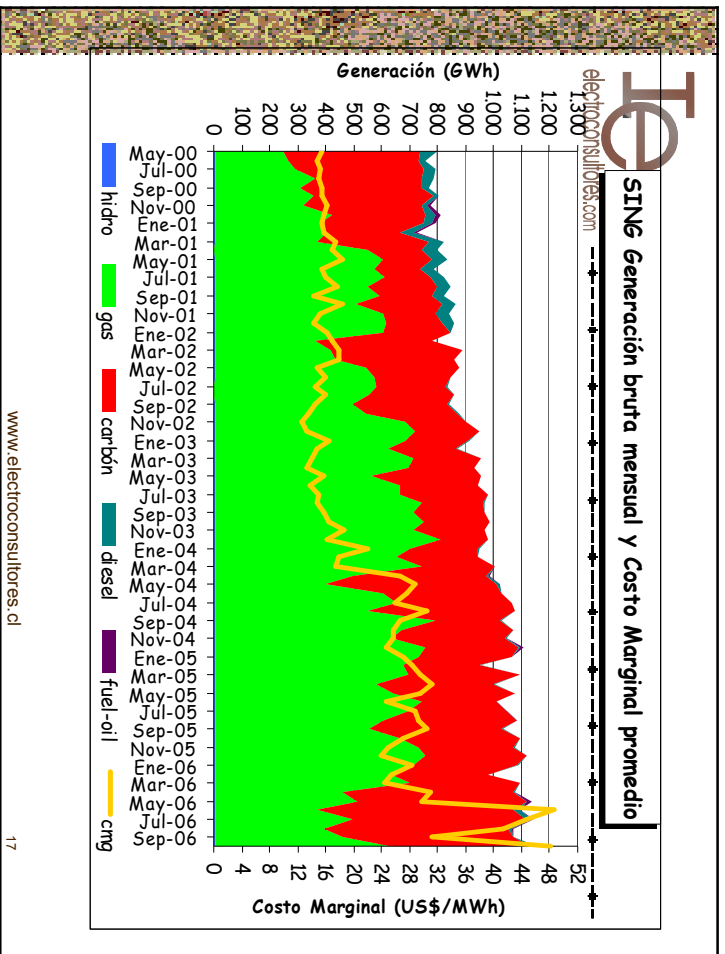
- ✦ Dos sistemas interconectados
 - Sistema Interconectado del Norte Grande (SING)
 - Sistema Interconectado Central (SIC)
- ✦ Dos pequeños sistemas (Aysén y Magallanes)

Generación y Consumo





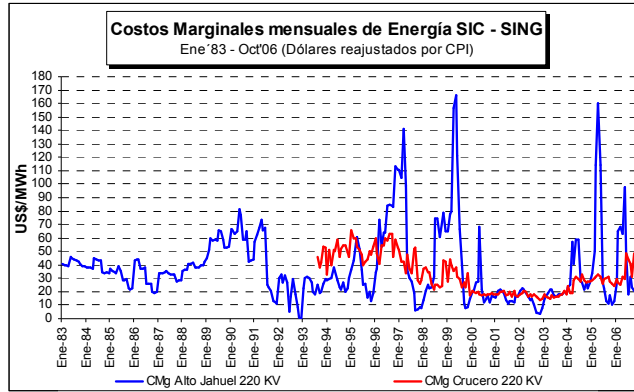






electroconsultores.com

Precios en el Mercado Eléctrico Chileno



* Costos Marginales

- Valorización de transferencias entre generadores
- Energía (CMg): Costo variable de generación de la última unidad despachada en cada hora
- Potencia (CMp): Costo de inversión en unidad generadora más económica para abastecer Dem. HP

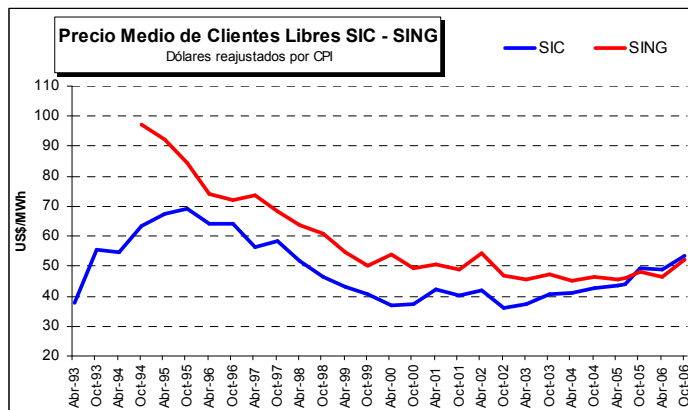
www.electroconsultores.cl

19



electroconsultores.com

Precios en el Mercado Eléctrico Chileno



* Precios Libres

- Potencia conectada > 2 MW
- Legislación asume que clientes libres tienen opción de autogenerar
- Clientes Libres deben negociar tarifas directamente con proveedores
- Contratos de largo plazo
- Precio Medio de los Clientes Libres coincide en fijación de Precios de Nudo

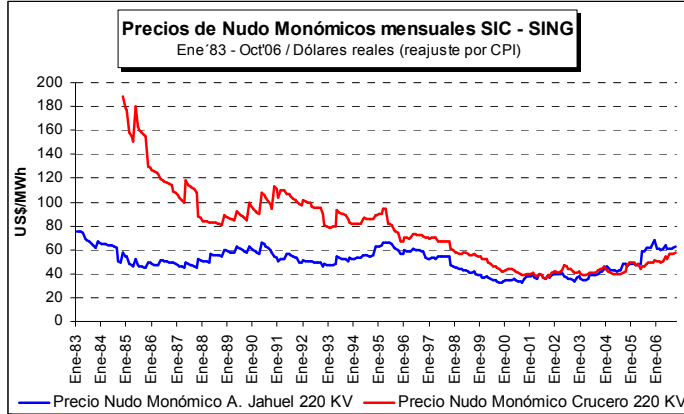
www.electroconsultores.cl

20



electroconsultores.com

Precios en el Mercado Eléctrico Chileno



★ Precios Regulados

- Cliente ≤ 2 MW
- Precio Nudo (PN): Precios que cobran los generadores a distribuidores por suministro destinado a clientes regulados
- Valor Agregado Distribución (VAD): Remuneración que reciben las distribuidoras por el uso de sus redes
- Tarifa cliente final regulado (PN + VAD)

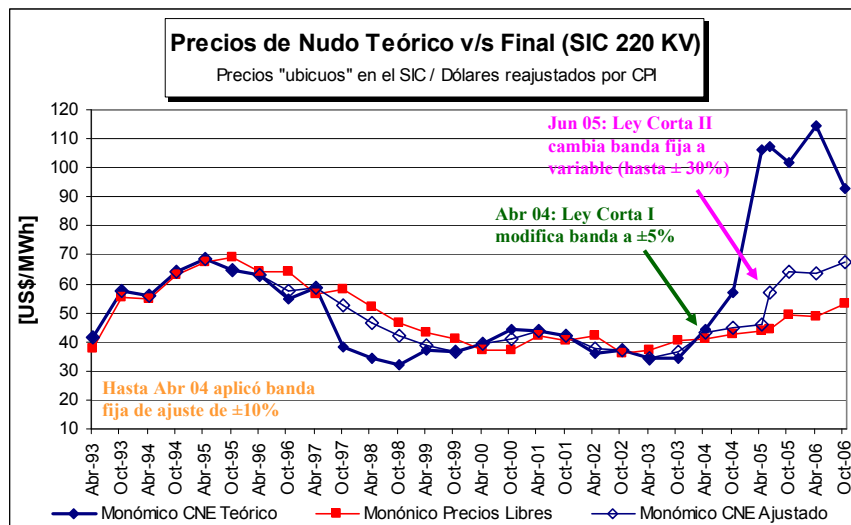
www.electroconsultores.cl

21



electroconsultores.com

Ajuste Precio de Nudo a Banda de Precios Libres (PN ajustado SIC incluye cargo CDEC)



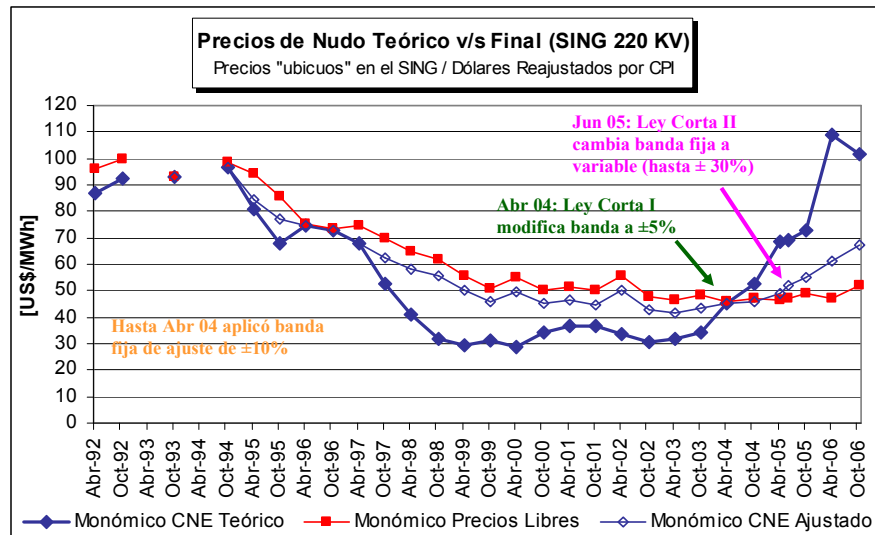
www.electroconsultores.cl

22



electroconsultores.com

Ajuste Precios de Nudo a Banda de Precios Libres



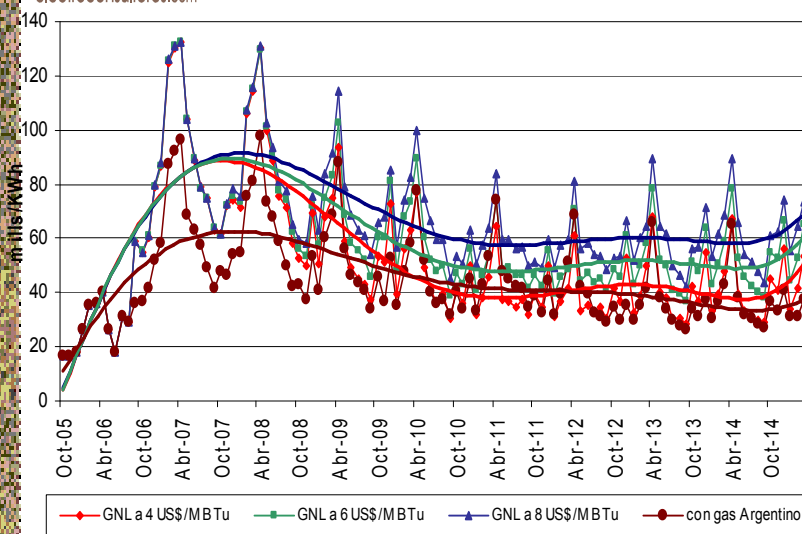
www.electroconsultores.cl

23



electroconsultores.com

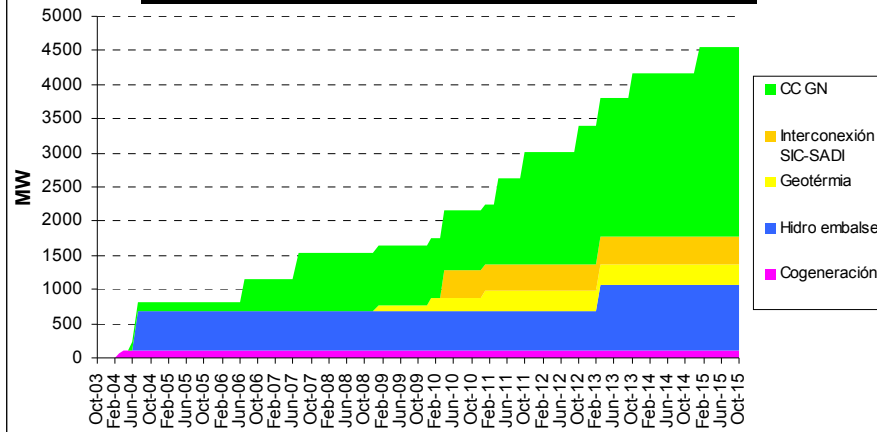
Proyección de Costos Marginales Quillota 220 KV



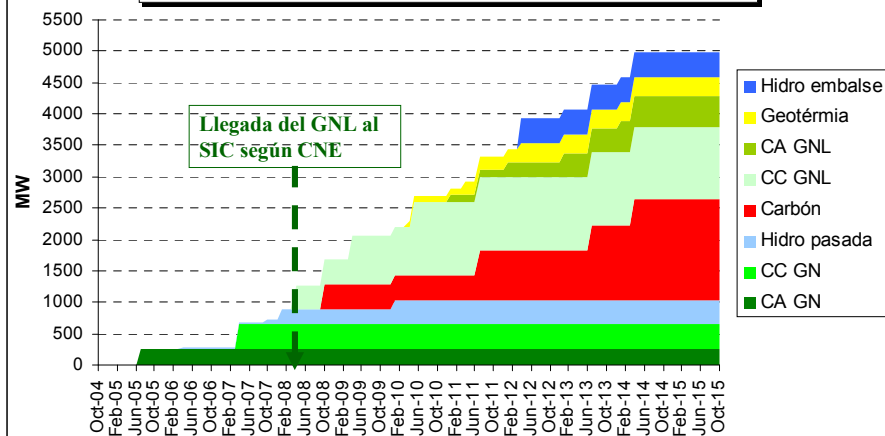
www.electroconsultores.cl

24

Calendarización del Programa de obras ITD SIC Oct 03

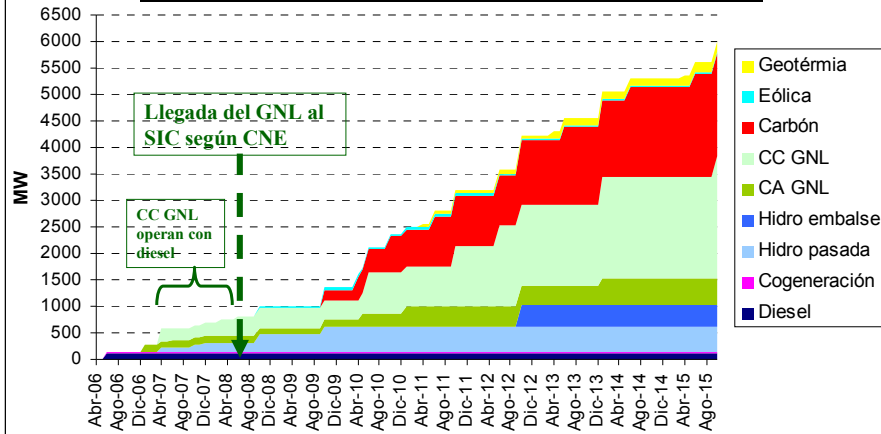


Calendarización del Programa de obras ITD SIC Oct 04



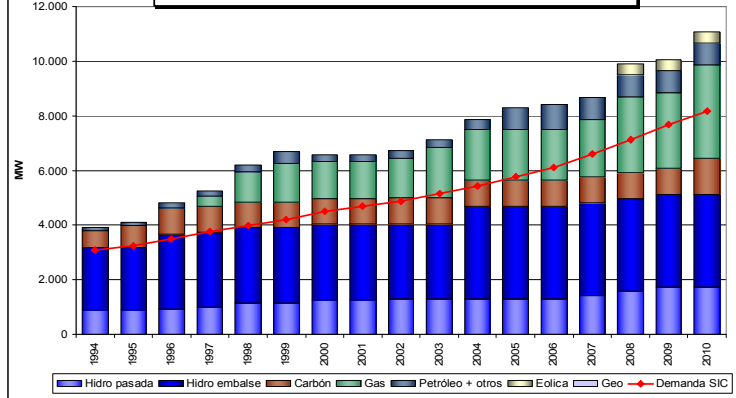
Actual Plan de obras SIC

Calendarización del Programa de obras ITD SIC Abr 06



Capacidad Instalada SIC

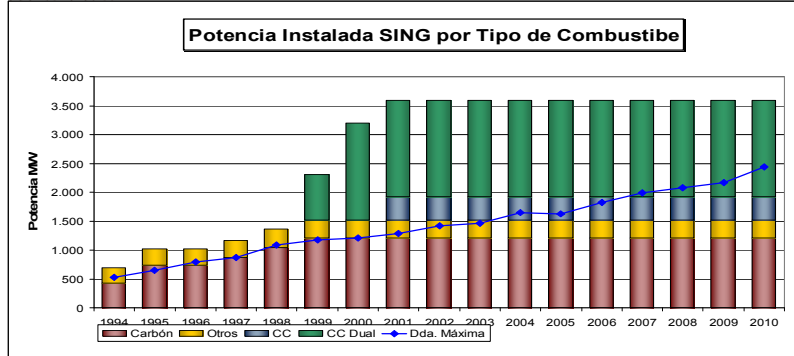
Capacidad Instalada VS Demanda Máxima SIC





electroconsultores.com

Capacidad Instalada SING



Empresa	Unidad	Capacidad Nominal MW	Despacho CDEC Actual MW
Gasatacama	CC1 (Dual)	395,9	300
Gasatacama	CC2 (Dual)	384,7	160
Edelnor	CTM3 (Dual)	250,8	250
Electroandina	U 16	400,0	250
AES Gener	CC Salta (Dual)	642,8	250

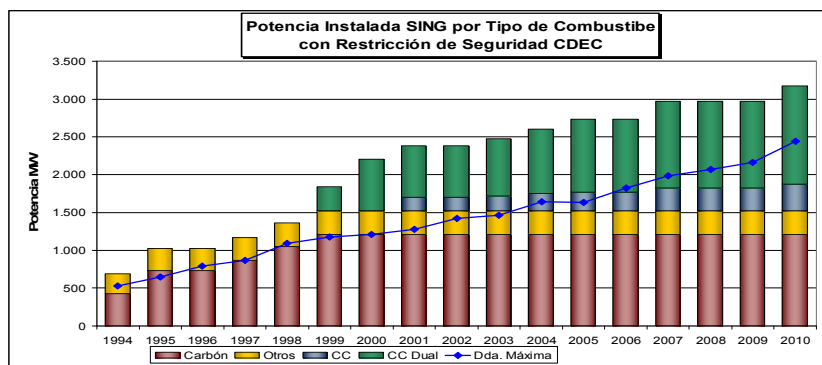
www.electroconsultores.cl

29



electroconsultores.com

Capacidad Disponible SING

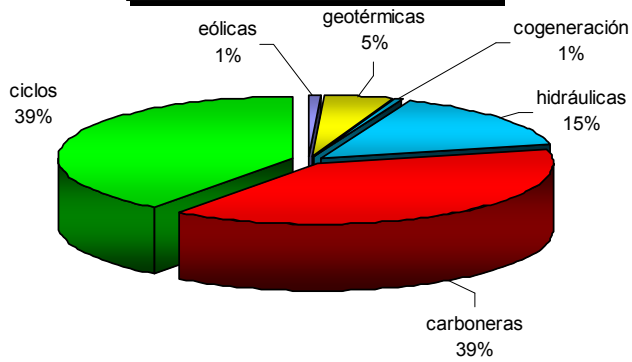


Capacidad Disponible MW	2006	2007	2008	2009	2010
Gas Natural	848	493	493	493	561
Otros Combustibles	1.522	1.522	1.522	1.522	1.522
Total	2.369	2.015	2.015	2.015	2.083
Dda. Max	1.826	1.985	2.073	2.165	2.445
Reserva	543	30	-58	-150	-362

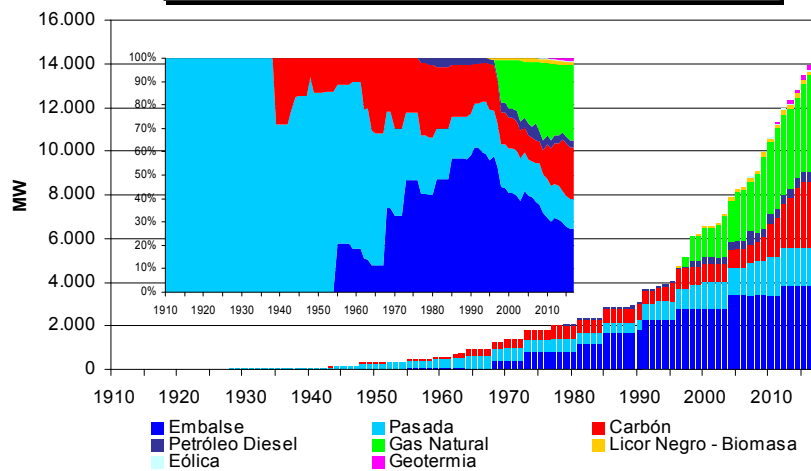
www.electroconsultores.cl

30

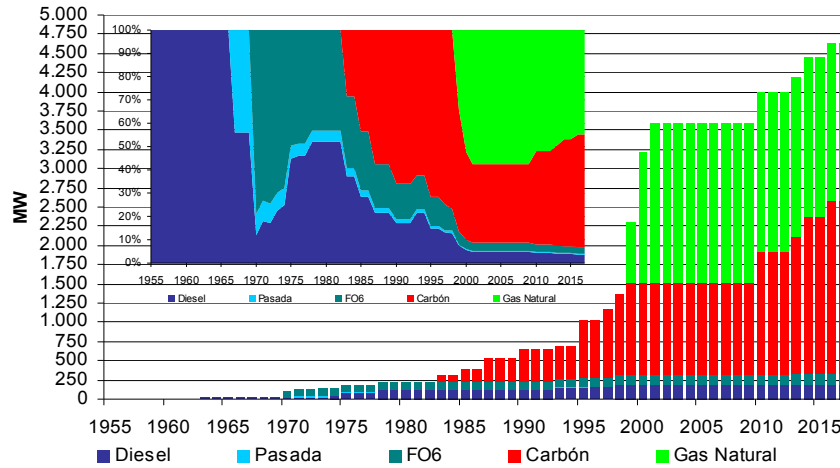
Plan de Obras SIC ITD Oct-06



Evolución de la Capacidad Instalada SIC (1910-2017)



Evolución de la Capacidad Instalada SING (1955-2017)



Considera plan de obras ITD Oct 06 (1.950 MW en centrales carboneras)

✳ Aumentos de demanda importantes graduales

- 5 a 7% aa
- Próxima década instalaremos lo mismo que desde 1900

✳ Potenciales nuevos proyectos en generación

- Centrales hidroeléctricas menores
- Centrales VC en zonas VIII – V y III
- Tgas respaldo diesel
- Futuras Centrales de Aysén
- Energías renovables Eólica y pequeñas centrales hidro
- Discusión Central Nuclear

✳ Respaldo de instalaciones actuales

- Instalaciones de ciclo combinado podrían quedar sin suministro de combustible.
- Grupo ENAP – Metrogas - Endesa incorporan GNL con un proyecto de largo plazo.



electroconsultores.com

Mercado de Generación SING

- * **Aumentos de demanda importantes esperadas (respecto actual):**
 - ◆ Escondida: 150 MW (fines 2006)
 - ◆ Spence: toma de carga definitiva a 80 MW (2007)
 - ◆ Gaby: 70 MW (2008)
 - ◆ Esperanza: 90 MW (2010)
 - ◆ Ministro Alejandro Hales : 70 MW (2010).
- * **Potenciales nuevos proyectos en generación**
 - ◆ Centrales asociadas a licitación de BHP, entre 300 a 400 MW.
 - ◆ Central de 250 MW Electroandina.
- * **Respaldo de instalaciones actuales**
 - ◆ Instalaciones de ciclo combinado podrían quedar sin suministro de combustible.
 - ◆ Suez y Gas Atacama desarrollarán proyecto de incorporar al SING gas natural licuado (GNL) cuyo programa está por definirse.

www.electroconsultores.cl

35



electroconsultores.com

Escenario de Negociación

- * Poder de negociación ha migrado de los clientes a los generadores.
- * Existen negociaciones de contratos extraordinarias en proceso.
- * Aumenta número de arbitrajes por revisión de precios
- * En el corto plazo no se prevén alternativas de bajo costo para asegurar el suministro eléctrico en Chile
- * Para próximos 4 años negociaciones duras y caras
- * Generadores actuales tienen copada su capacidad económica de generación o presentan niveles de sobre contratación.
- * Proyectos de generación en estudio están asociados a grandes consumos en SING y a licitaciones en SIC

www.electroconsultores.cl

36



electroconsultores.com

Proyectos Mineros Escenario de Expansión SING

- ✦ Demanda asociada a nuevos Proyectos Mineros justifican la construcción para cada uno de una nueva unidad generadora de tamaño medio 100-150 Mw.
- ✦ Actuales proveedores con matriz diversificada en igualdad de condiciones para presentar ofertas. Implica expansión.
- ✦ Periodo 2007 – 2010 crítico, no existen proyectos firmes de respaldo para escenarios de restricción de gas profundos.
 - ◆ Instalación de unidades de respaldo diesel
 - ◆ Inversión en infraestructura para operación de ciclos combinados con diesel
- ✦ Estructuras tarifarias libre de riesgo, generadores intentan traspaso de riesgo a clientes.

www.electroconsultores.cl

37



electroconsultores.com

Largo Plazo

Desarrollo a Carbón e Hidro

- ✦ Usamos recursos hidro locales
- ✦ Combustible carbón commodity
- ✦ Inversiones en plantas de alto costo de inversión y costo variable nulo o moderado.
- ✦ Plazo de ejecución actual VC es de 4 años una vez EIA aprobado.
- ✦ Plazo desarrollo hidro 5 a 8 años
- ✦ Plazo desarrollo geotermia 5 años
- ✦ En 12 años se necesita lo instalado en 120 años
- ✦ Hacia 2030 necesitamos 36.000 Mw
- ✦ Las ERNC solo aportarán una fracción menor de la demanda

GNL

- ◆ Respalda inversiones existentes
- ◆ No es competitivo con hidro o VC
- ◆ Existen proyectos de los principales generadores para proyecto conjunto en SING.
- ◆ GNL es combustible limpio
- ◆ Mercado de combustible en expansión que conlleva
 - ¿precios competitivos en el largo plazo por oferta?
 - ¿alza de precios por demanda?
- ◆ Permite utilizar gas natural regional y offshore.
- ◆ Garantiza mejorar disponibilidad en el SING y en el SIC pero en plazo a lo menos 4 años.

¿GN DE PAISES VECINOS?

¿NUCLEAR para 2020?

www.electroconsultores.cl

38