



UNIVERSIDAD  
**ALBERTO HURTADO**  
LA UNIVERSIDAD JESUITA DE CHILE

FACULTAD DE  
**ECONOMÍA  
Y NEGOCIOS**

# ¿Amenaza de crisis energética?

Jorge Rodríguez Grossi  
Santiago, Mayo de 2011

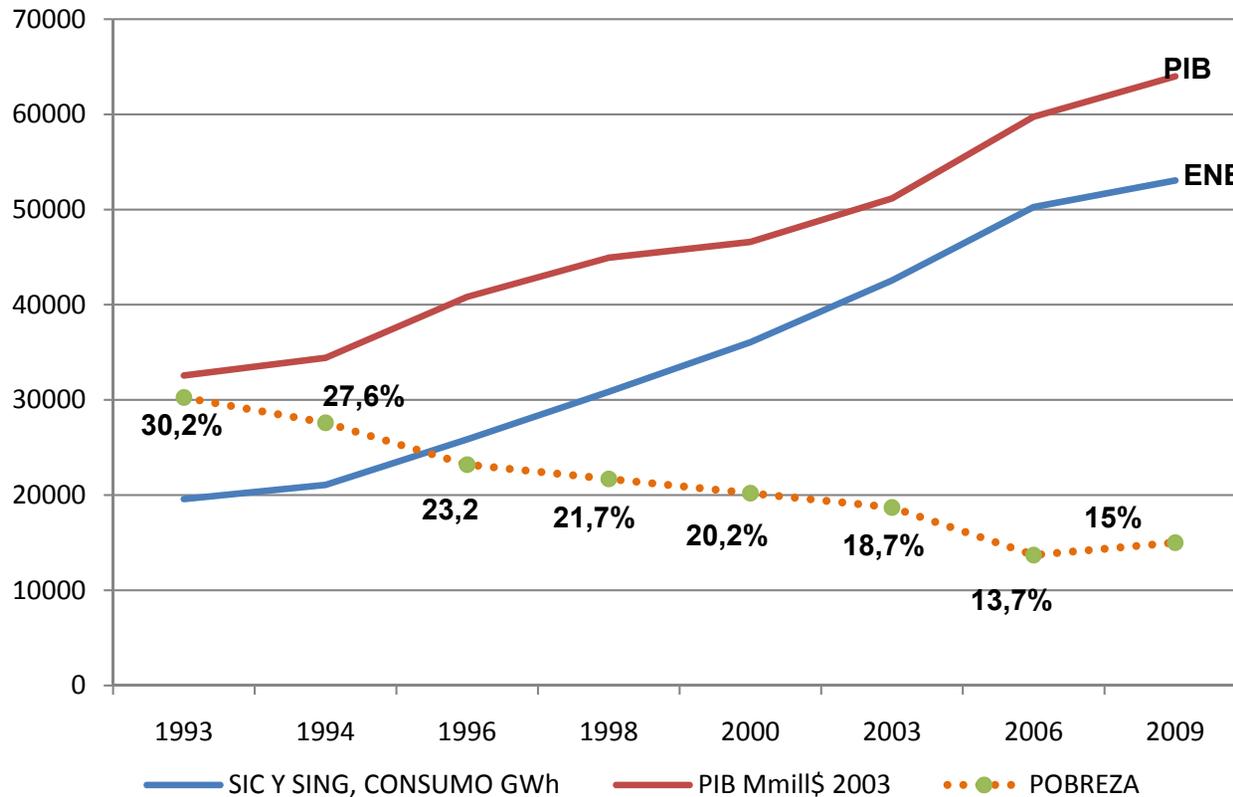


# Indice

1. ¿En qué momento cambió la Agenda Nacional?
2. El Sistema Eléctrico ha funcionado perfectamente superando con adaptaciones una gigantesca CRISIS ENERGÉTICA por suspensión de GAS argentino. Enfermedad Holandesa a la inversa con importación GAS argentino.
3. Problema de Calentamiento Global, amenaza aumento de costos internacionales sobre nuestras exportaciones. Necesidad de Plan Coherente y económicamente racional: exigencias ambientales de acuerdo a nuestro grado de avance económico.



# 1. La Agenda se basaba en: **CRECIMIENTO** para terminar con **POBREZA**.



## CORRELACIONES

PIB CON POBREZA= -0,971

PIB Y CONSUMO ELÉCTRICO: 0,991

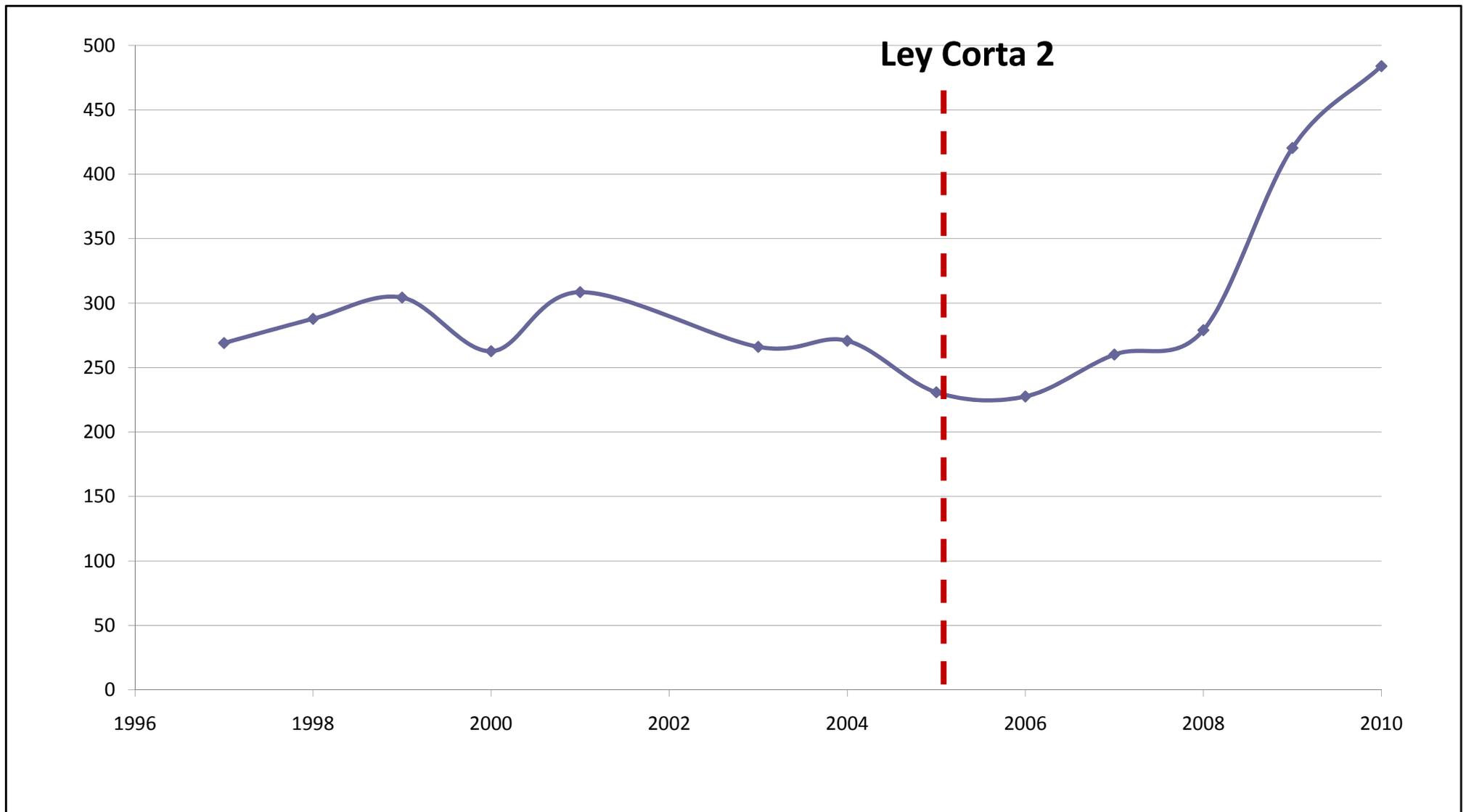
POBREZA Y CONS. ELÉCT= -0,965

**Si queremos doblar el PIB probablemente tendremos que casi doblar la Generación Eléctrica. Reducir la Pobreza al mínimo OBLIGA a CRECER. CRECER obliga a más ELECTRICIDAD.**

1. Presiones sustentadas en criterios ambientales frenan inversiones y mantienen caro el parque generador

- Judicialización proyectos
- Manifestaciones paralizan Barrancones
- Hidro Aysen amenazada
- Permisos ambientales mucho más lentos: de 300 a casi 500 días necesarios para aprobar un proyecto, sin considerar judicialización.

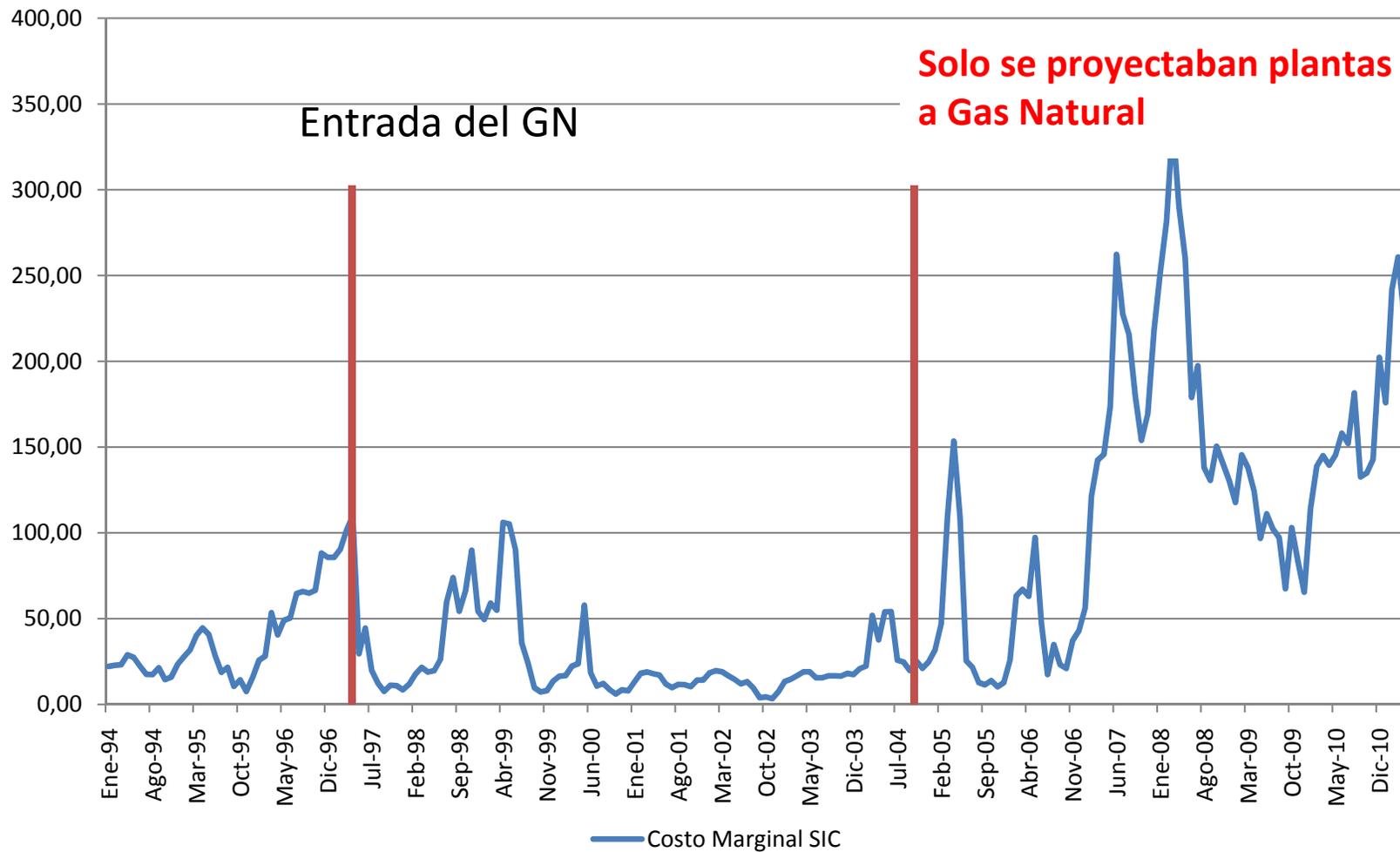
# 1. Chile: Número Total de días transcurrido para aprobar proyectos termoeléctricos (media móvil de tres años; 70 proyectos de 40 MW o más)



**Fuente: Determinación de los tiempos de Tramitación ambiental de proyectos termoeléctricos en el SEIA, Rodríguez, Espinoza y Herrera, U. Alberto Hurtado, Mayo de 2011**

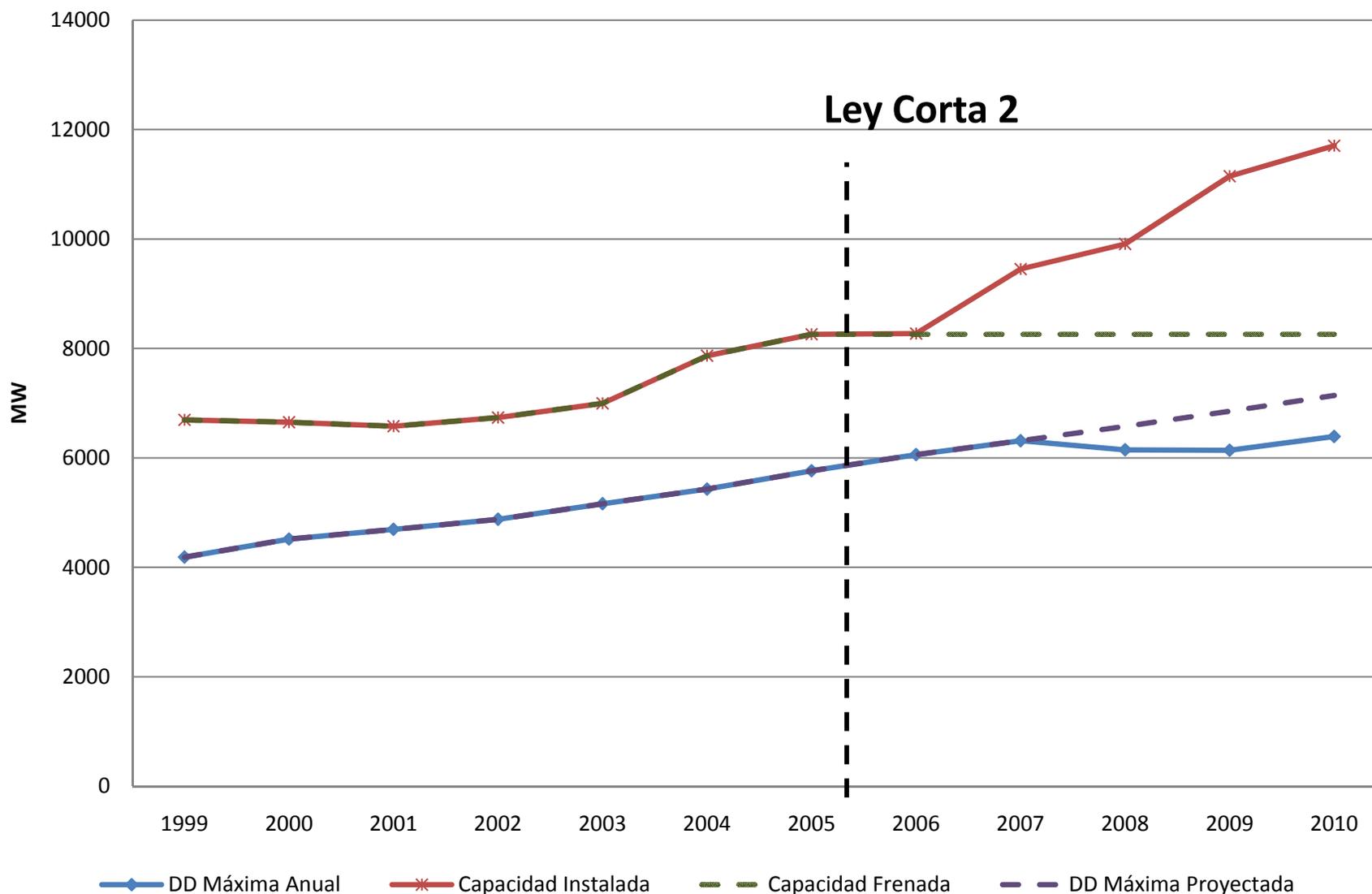
## 2. Sistema Eléctrico exitoso: CMg, Gas Natural y Enfermedad Holandesa a la inversa

### Costo Marginal SIC



## 2. Claves del modelo eléctrico chileno: exitoso a pesar de shocks externos. Superamos trampa de inversiones

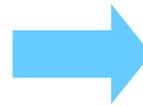
SIC: Capacidad Instalada y Demanda Máxima



## 2. Claves del modelo eléctrico chileno: exitoso a pesar de shocks externos

### Propósitos

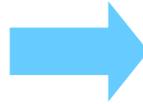
**Suficiencia y Eficiencia en el Largo Plazo**



### Solución

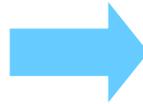
**El Ciclo es, primero contrato, luego planta.(\*)  
Precios de Largo Plazo de mercado; no SPOT**

**Eficiencia en el Corto Plazo y evitar poder de mercado**



**Pool forzado. CDEC y rivalidad.  
Unos venden, otros compran. Mito De Colusión. Costos auditados**

**Calce entre contratos y despacho a mínimo costo**



**Transferencias entre generadores a precios spot. Perdedores y ganadores.**

(\*) "Necesitamos de contratos de largo plazo para poder empezar la construcción (del complejo). En eso estamos y esperamos, idealmente, a inicios del próximo año comenzar a construir una unidad del proyecto", indicó Litsek, gerente general de CGX Castilla Generación (en El Mercurio, 19 de Mayo de 2011)

## 2. Principales problemas en el camino y soluciones (Ley Corta 1, año 2004)

### Desafío

Remuneración de transmisión



Pago 100% por uso

Expansión de la transmisión



Licitaciones

Divergencias entre agentes  
o con regulador



Panel de expertos

### Desafío

Ampliaciones en transmisión



Las hace el  
incumbente

### Solución usada: Mercado

### Solución usada: Mayor regulación

## 2. Un año después viene la Ley Corta 2, año 2005

### Desafío

### Solución

Incentivo a Inversiones L.P. en medio de trampa de inversiones



Nueva forma de fijar precio de contratos donde riesgo retorno gas argentino barato se obvia a productor: se considera riesgo político

Problemas de corto plazo: sequías, falta de gas, sustitución por diesel



Incentivo ahorros voluntarios

Incentivo a Inversiones CP



Reconocimiento de costos en tarifas. Licitaciones por plazos cortos obliga a precios altos en C.P.

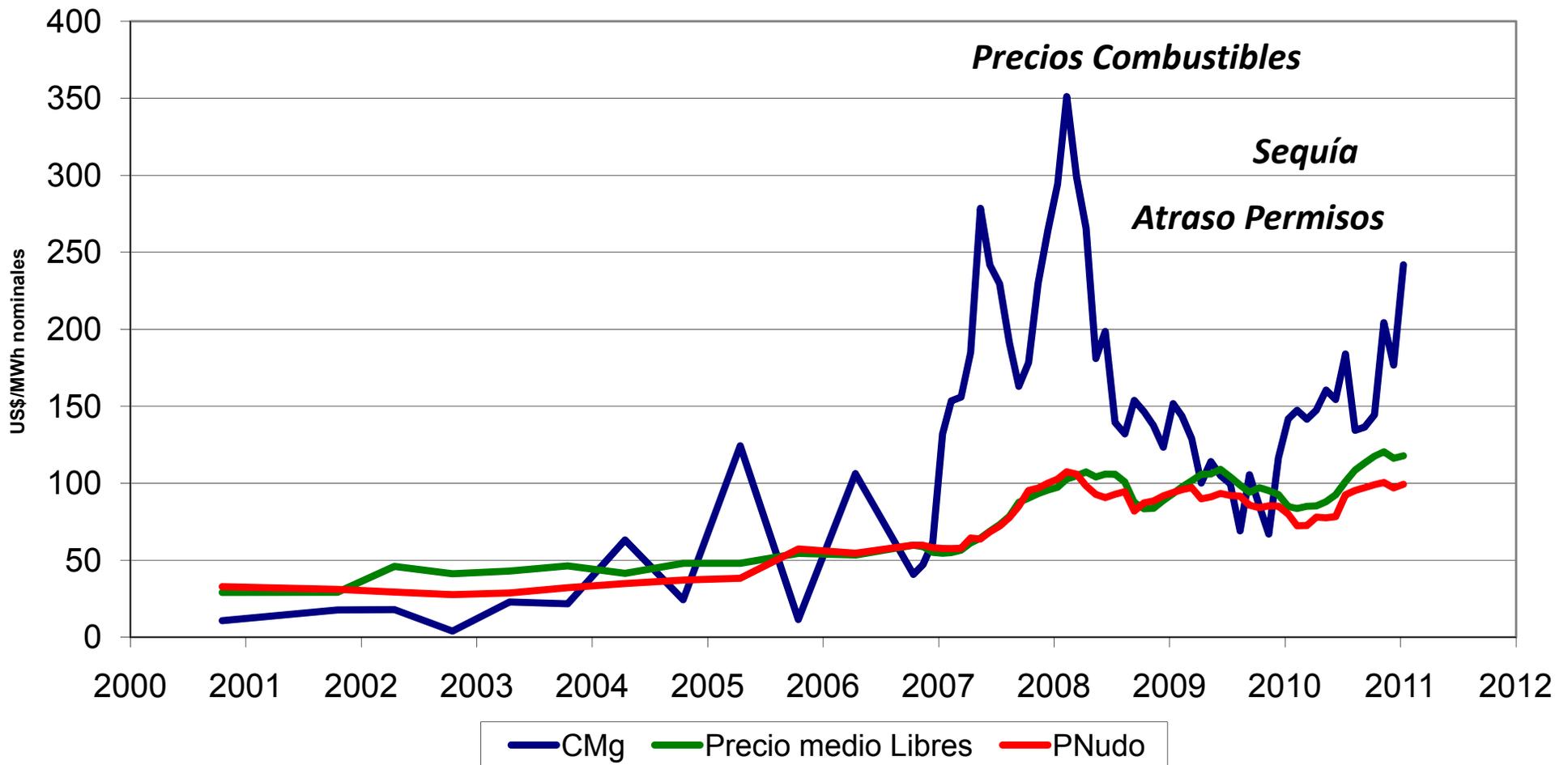
Entre el 1997 y hoy, el mercado de contratos libres ha enfrentado fuertes cambios en condiciones y se ha adaptado.



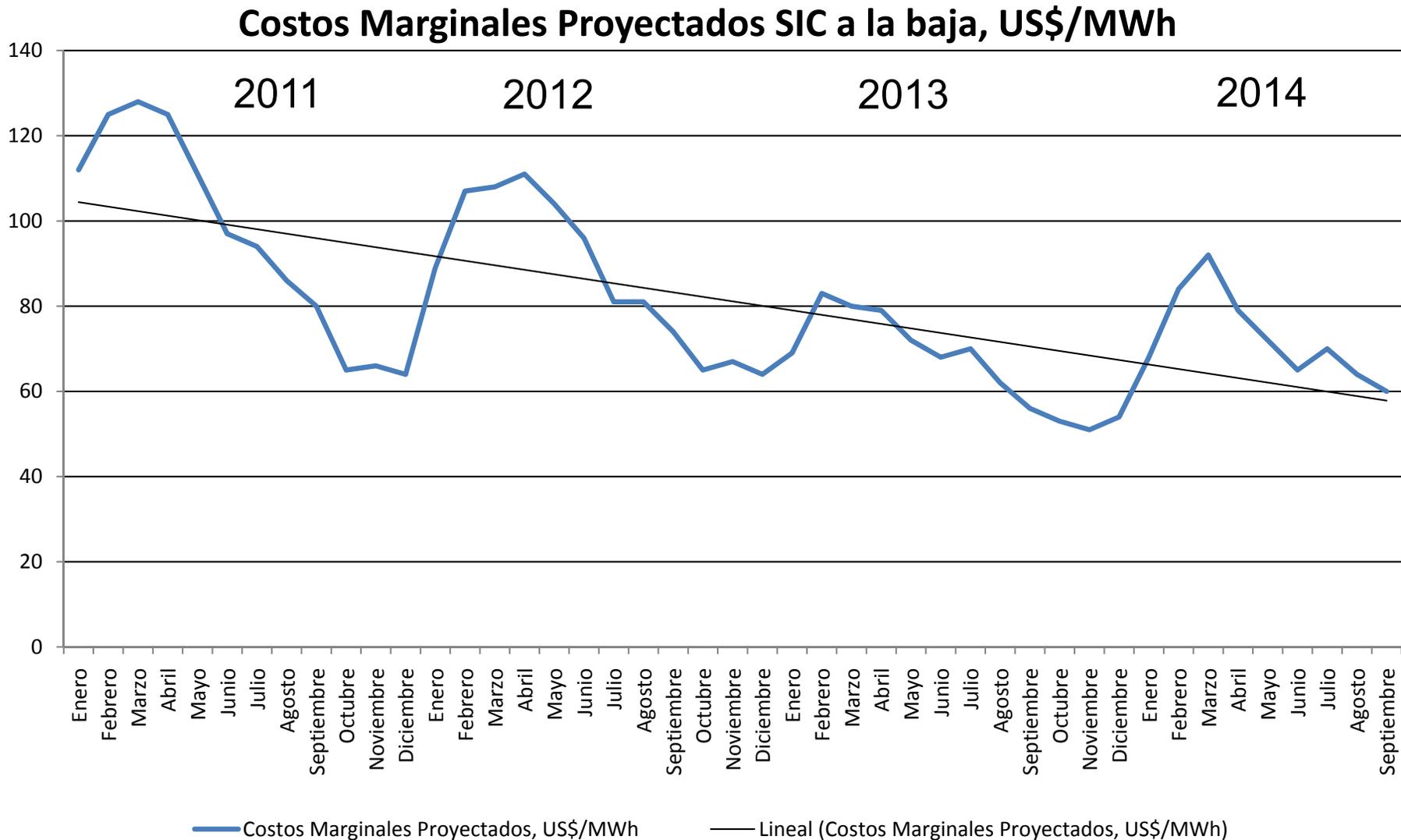
Contratos con clientes libres adaptados cada vez que cambian fuertemente condiciones. A la baja con el GN, al alza sin el GN, indexado al CMg cuando no había certeza de oferta segura.

**Costos Marginales continúan siendo más problema del comercio entre generadores que volatilizando precios a consumidores, salvo a algunos clientes libres**

### **Comparación Costos Marginales - Precio Nudo - Precio Libres (US\$/MWh reales)**



***Nuevas centrales deben hacer bajar los Costos Marginales. Esa es la lógica del sistema de costos marginales: altos CMg atraen inversión. Pero hay que permitir las inversiones para que CMg y precios de largo plazo bajen.***



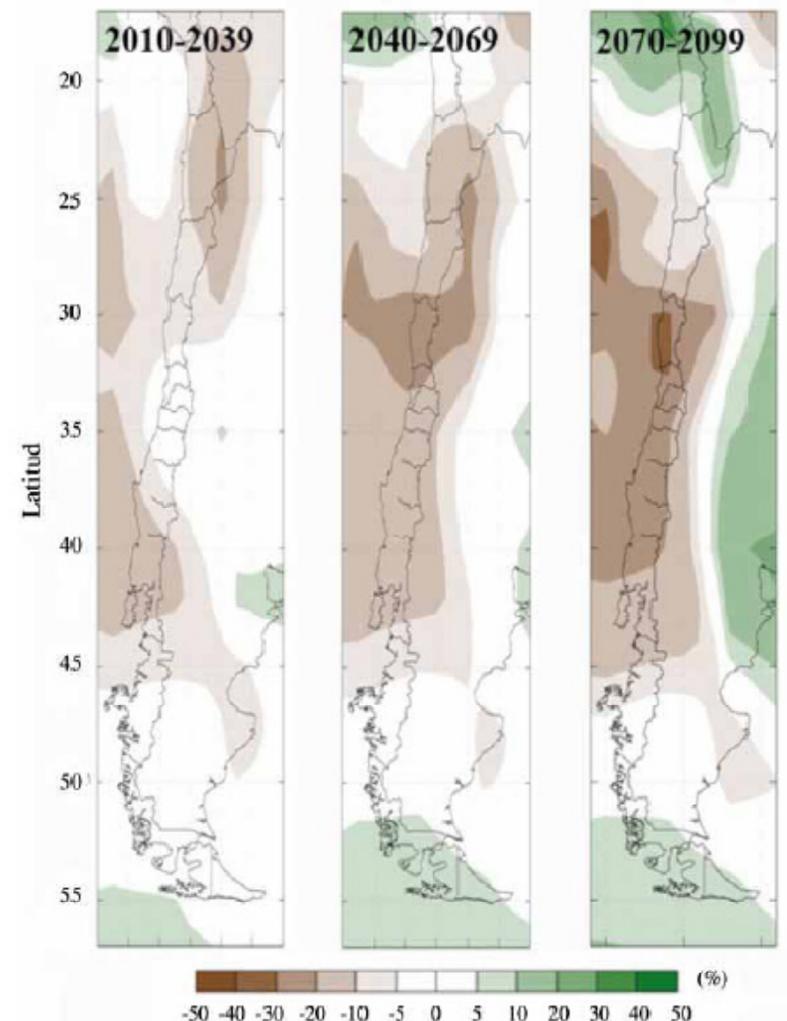
CNE: Fijación de Precios de Nudo Octubre de 2010, preliminar

### 3. El problema del Calentamiento Global tiene que estar influyendo nuestra opinión pública. ¿Pero al punto de cambiarnos la AGENDA? ¿OECD nos presiona para superar pobreza?

- No hay dudas que puede haber serias consecuencias para nosotros por culpa de este fenómeno. Los daños no distinguen países: alza de temperatura, sequías, menos hidroelectricidad, migraciones, deforestación, levantamiento del nivel del mar.

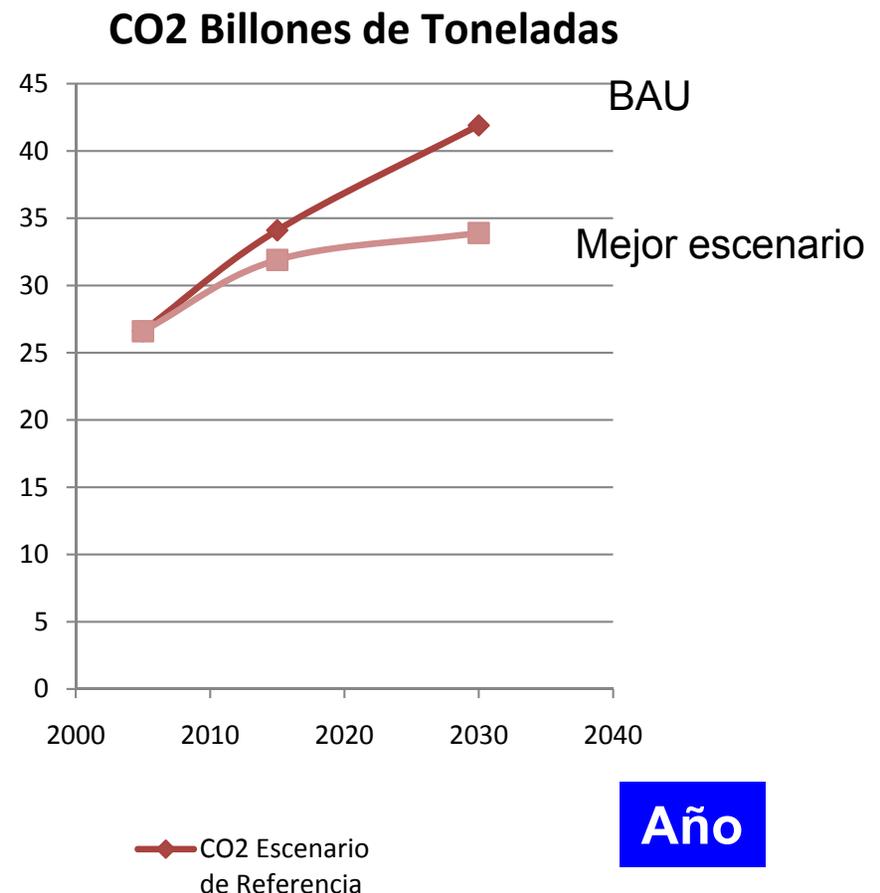
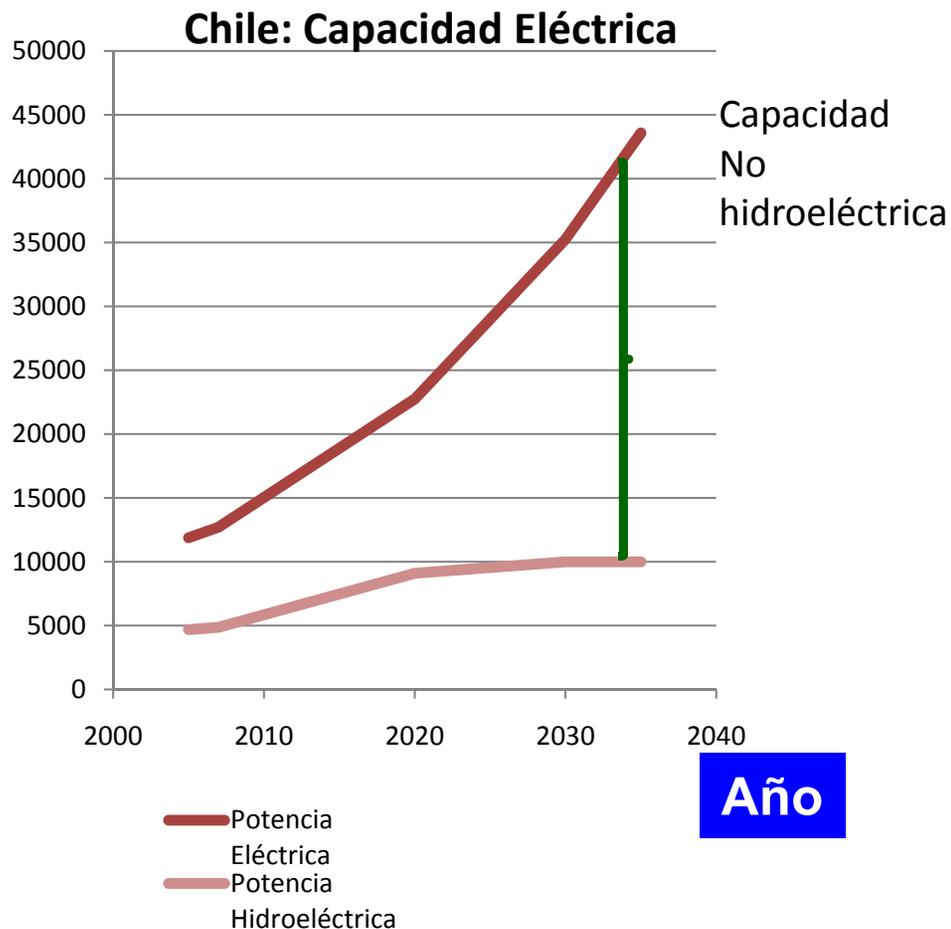
**Chile: Efecto sobre lluvias del Calentamiento Global: Escenario sin cambios (BAU). Aumenta frecuencia de sequías en principales áreas de embalses** (LA ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE, CEPAL y Gobierno de Chile 2009).

FIGURA 1.5  
CHILE: PROYECCIONES DE PRECIPITACIÓN PARA EL ESCENARIO A2  
(Cambios porcentuales sobre base histórica)





Por el año 2025, si se permiten nuevas hidroeléctricas, no quedarán muchos más recursos inexplorados para la electricidad. ¿Qué deberemos considerar para abastecernos? ¿Cómo nos mantendremos competitivos en comercio internacional cumpliendo normas ambientales internacionales? Chile 38% hidro.



- La presencia masiva del carbón en nuestra matriz, con todas las restricciones que ya se le ha puesto a esas centrales, **es inescapable y muy valiosa**. En el mundo tiene y tendrá una enorme presencia. Además, con seguridad mejorará tecnología. Carbón presente en 36% capacidad eléctrica del mundo en 2030 (IEA).
- Problema de Calentamiento Global y amenaza aumento de costos internacionales sobre nuestras exportaciones nos obliga a actuar: Medidas de «buena conducta» chilenas tienen que responder a plan y no a espontaneísmo. Sino, carreta delante de los bueyes.
- **Necesidad de Plan Coherente y económicamente racional: exigencias ambientales de acuerdo a nuestro grado de avance económico.**
- Equilibrio en las medidas ambientales: la producción de energía es responsable de 32% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, pero **¿qué pasa con el transporte (26%), el uso de la leña y biogas (21%), y los sectores minero e industrial (15%)? Fte: CNE.**

# ¿Quién le explica a la gente para lograr consistencia?

**Generadoras  
gastarán US\$ 450  
millones para  
cumplir norma  
de emisión**

- Las eléctricas deberán adecuar las emisiones de sus centrales a carbón en operación al 2015. Monto es 60% menos que lo estimado por la autoridad ambiental.

Mundo, BWN Patagonia , 22/11

2010

**Según encuesta la construcción de  
Hidroaysén tiene el 79% de rechazo.  
Agencia UPI**

**Así lo reprodujeron en los medios chilenos:** La II Encuesta sobre Percepción y Actitudes hacia el Medioambiente reveló que el 79 por ciento de los chilenos calificó negativamente la construcción del polémico proyecto Hidroaysén para construir una central hidroeléctrica; mientras que el 69 por ciento cree que el Gobierno no está preocupado por el medioambiente. <http://www.adnradio.cl/>

*Encuesta: Chilenos están poco dispuestos a  
PAGAR más por cuidar el medio ambiente*

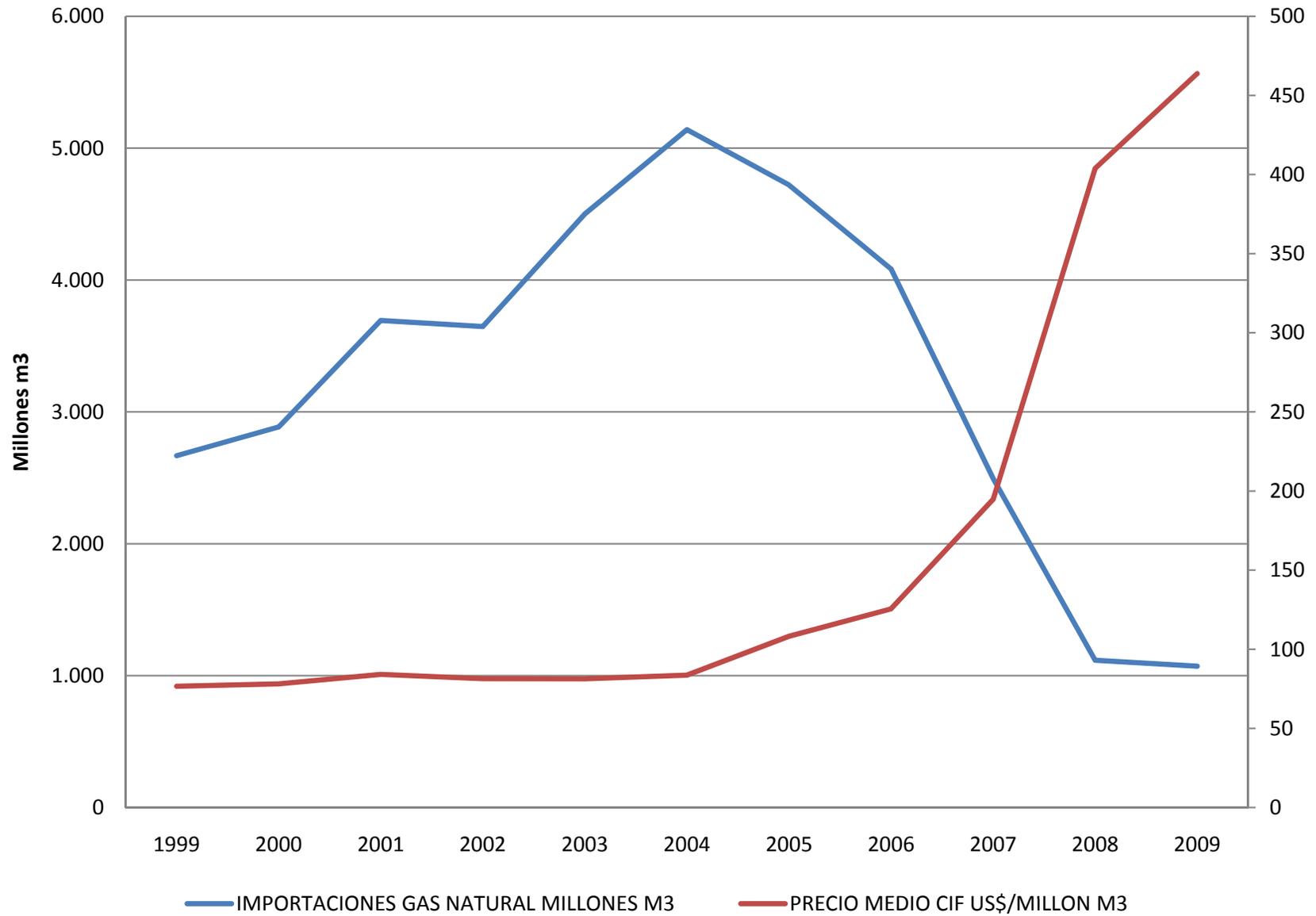
**¿Y no nos damos cuenta de que la energía será más cara aún y  
que creceremos menos?**



**¿Amenaza de crisis energética  
o de crisis política? Hay que  
reposicionar la Agenda por el  
Crecimiento y el combate a la  
Pobreza transversalmente**

Jorge Rodríguez Grossi

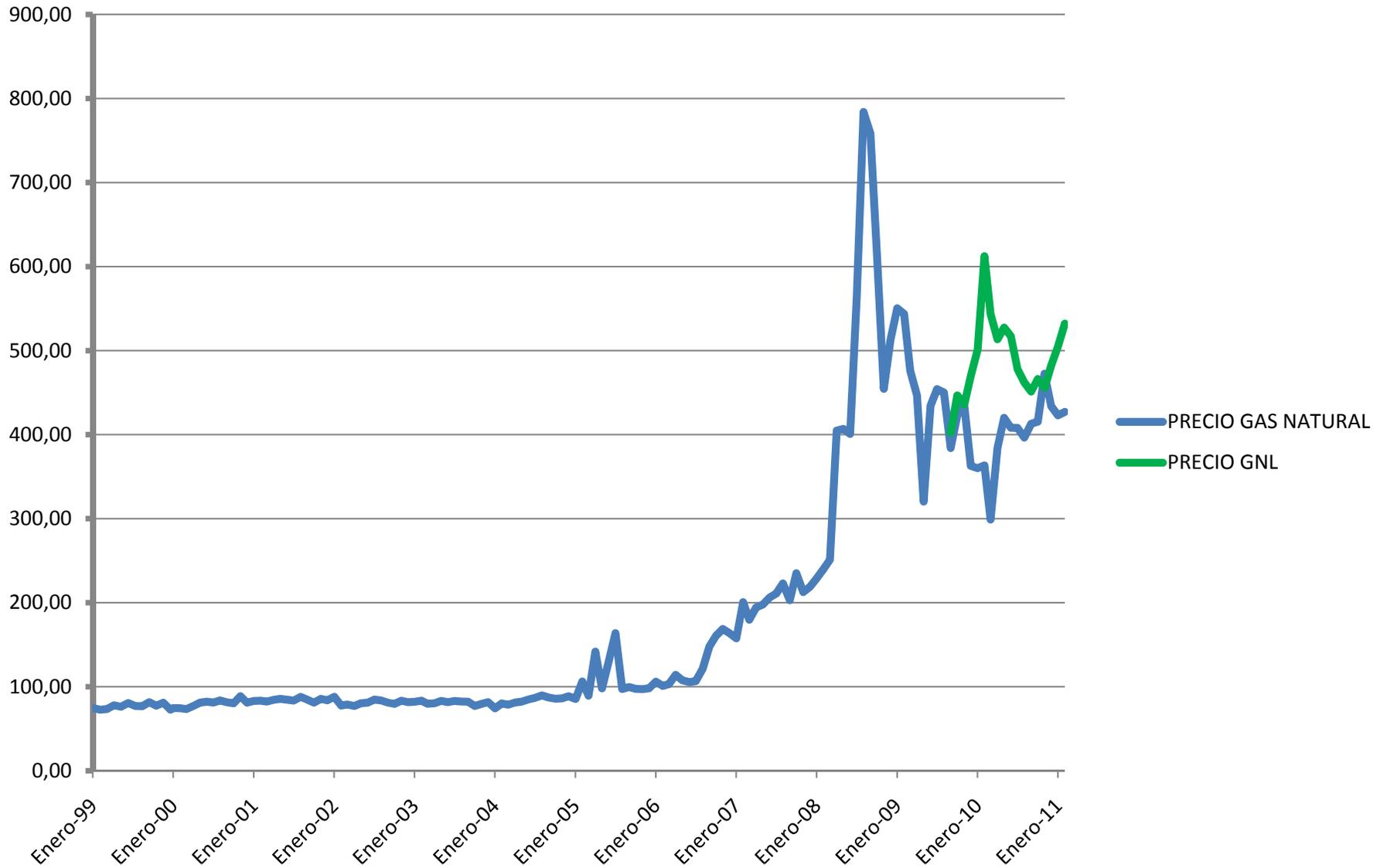
Gráfico N° IMPORTACIONES GAS NATURAL Y PRECIOS. US\$



# Costos de Desarrollo por tipo de plantas

	Hidro Embalse	Hidro pasada	Geotermia	Carbón	GNL	Eólico	Diesel	Solar
<b>Tipo de Central</b>								
Potencia Instalada (MW)	500	100	80	340	360	100	80	30
Inversión Unitaria ( Miles US\$/MW)	1,800	2,000	3,700	2,350	800	2,500	720	3,500
Factor de planta (%)	60%	50.0%	85.0%	83.6%	65.0 %	30.0%	85.0%	15%
Generación anual (MWh/MW)	5,256	4,380	7,446	7,323	5,694	2,628	7,446	1,314
Costo Var. de Operación (US\$/MWh)	1.5	0.0	2.0	41.0	84.4	7.7	273.0	7.7
Costo Anual (kUS\$/MW)	18	27.4	98.3	64.7	20.6	55.1	18.9	35
Potencia a firme reconocida (%)	45%	40%	80%	80%	70%	20%	90%	15%
Precio de la Potencia (kUS\$/MW-año)	111.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3
Ingresos por potencia (kUS\$)	25,043	4,412	7,059	30,002	27,79 6	2,206	7,942	496
<b>Costo Desarrollo (US\$/MWh)</b>	<b>46</b>	<b>64</b>	<b>74</b>	<b>83</b>	<b>93</b>	<b>141</b>	<b>274</b>	<b>360</b>

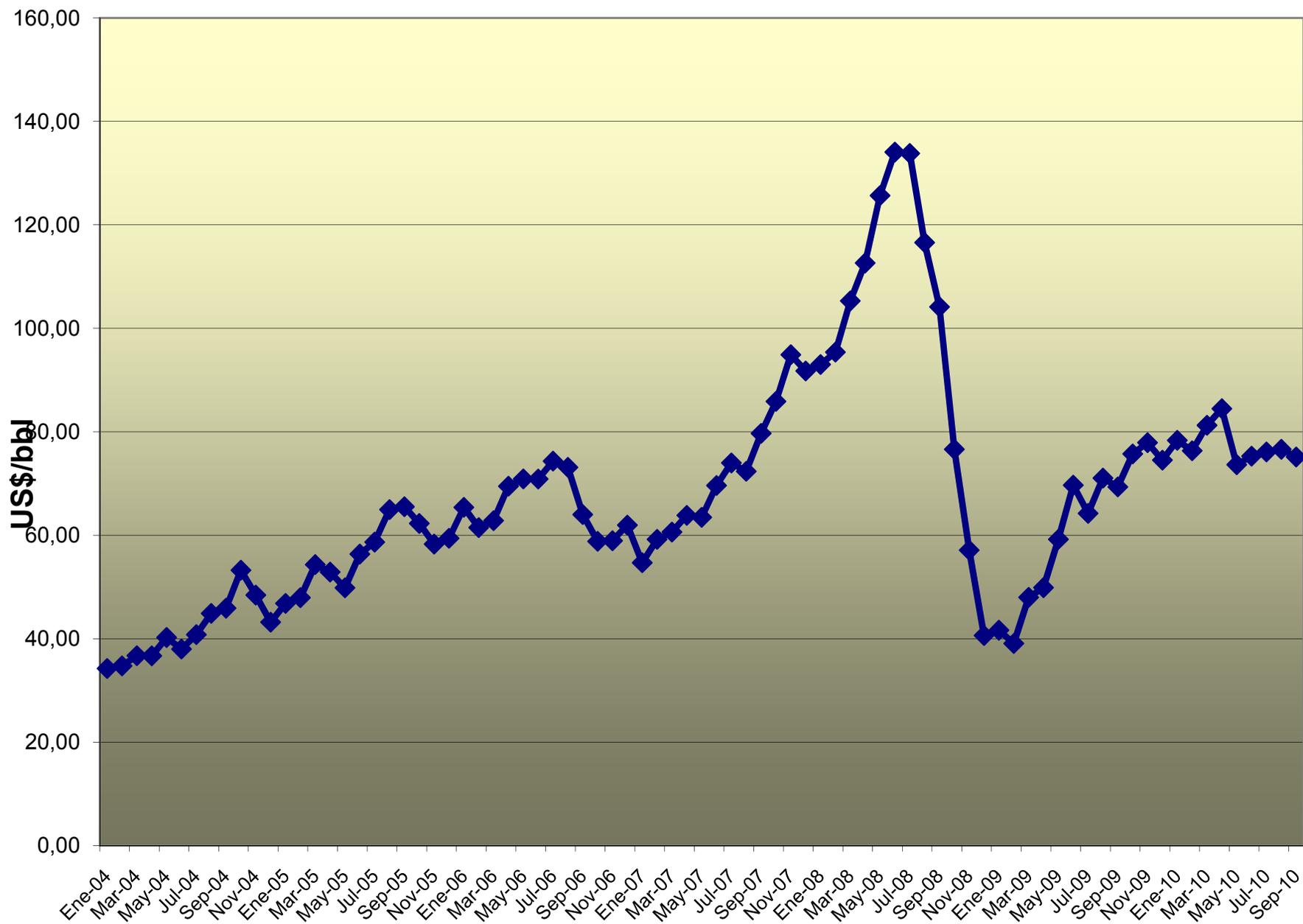
## Chile: Gas Natural, Precio Promedio US\$/mil m3



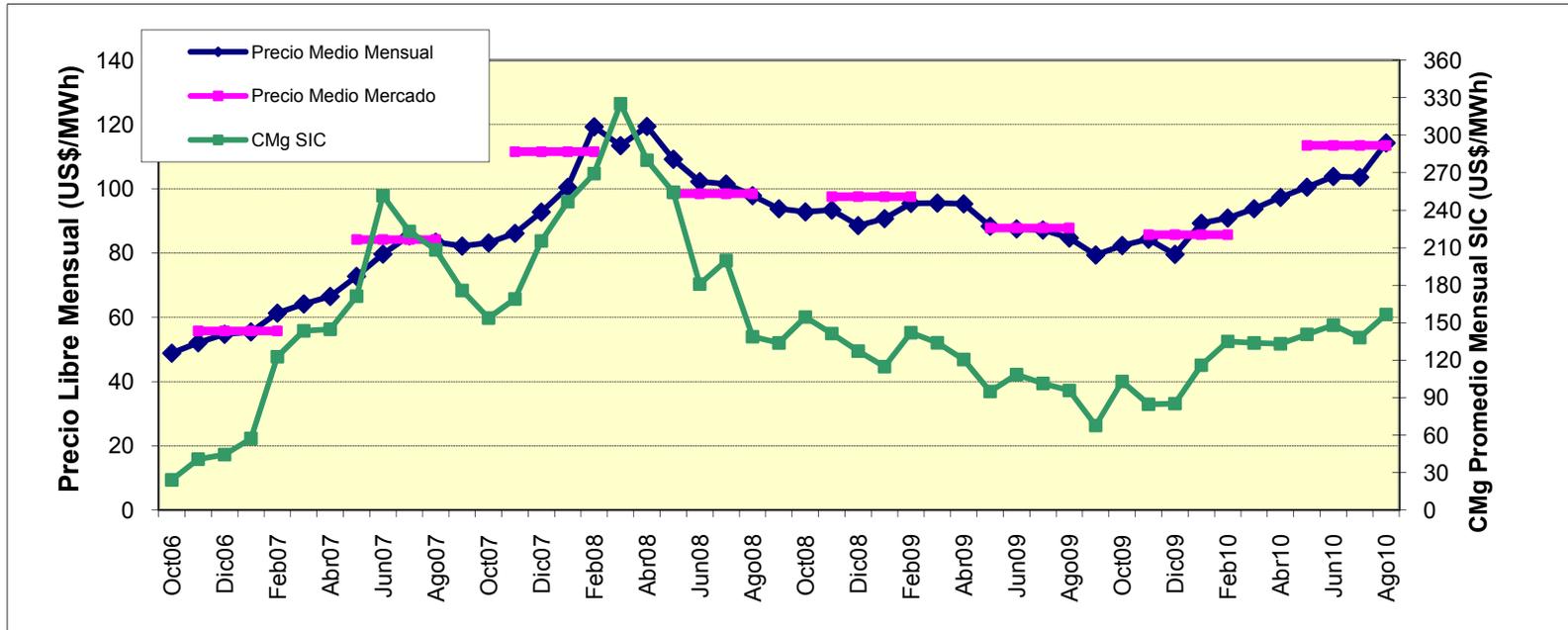
Fuente: construido con datos de la CNE

# Perfil Crudo WTI

## Enero 2004 - Septiembre 2010



# SIC



# SING

