

GOBIERNO DE CHILE
COMISION NACIONAL DE ENERGIA

“Marco para el desarrollo de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) en Chile”

Lima, 14 de Agosto de 2008

***DANIEL SALAZAR JAQUE
Jefe Área Eléctrica
Comisión Nacional de Energía***

Contenidos

- I. Sector Eléctrico en Chile.**
- II. Reformas Año 2004.**
- III. Reformas Año 2005.**
- IV. ERNC en Chile.**
- V. Líneas de Acción.**
- VI. Ley N° 20.257.**
- VII. Impactos Previstos.**

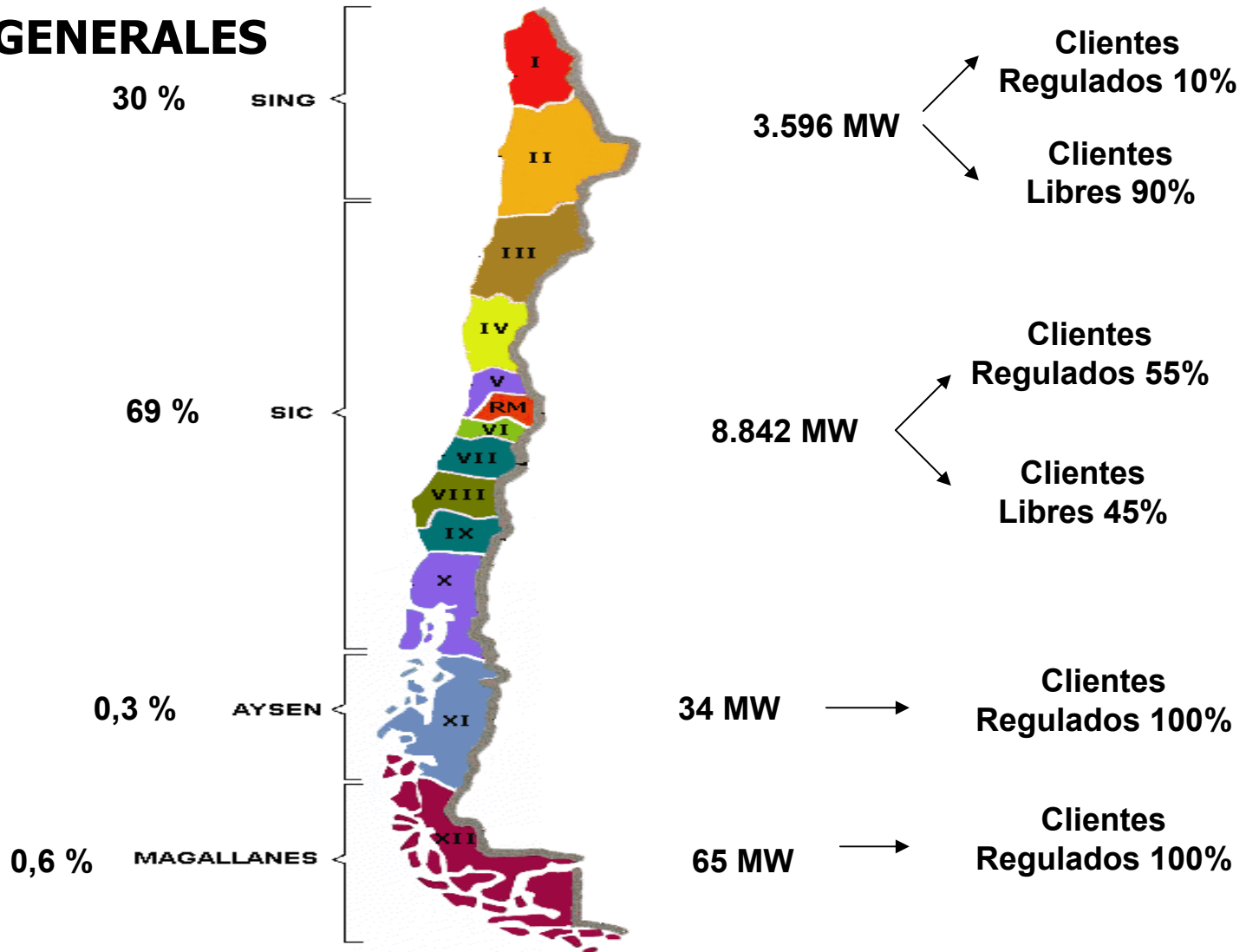
I. Sector Eléctrico en Chile (i)

PRINCIPIOS REGULATORIOS

- **Economía se desarrolla sobre la base de un sistema de mercado.**
- **Fomento a la competencia donde ésta sea posible.**
- **La iniciativa privada es el motor del crecimiento.**
- **Regulación es necesaria sólo cuando existen fallas de mercado: Insuficiente competencia; Externalidades medioambientales; Restricción de insumos principales.**
- **Precios deben reflejar costos; Ausencia de subsidios cruzados evitables.**
- **Entregar señales para promover decisiones eficientes del sector privado.**

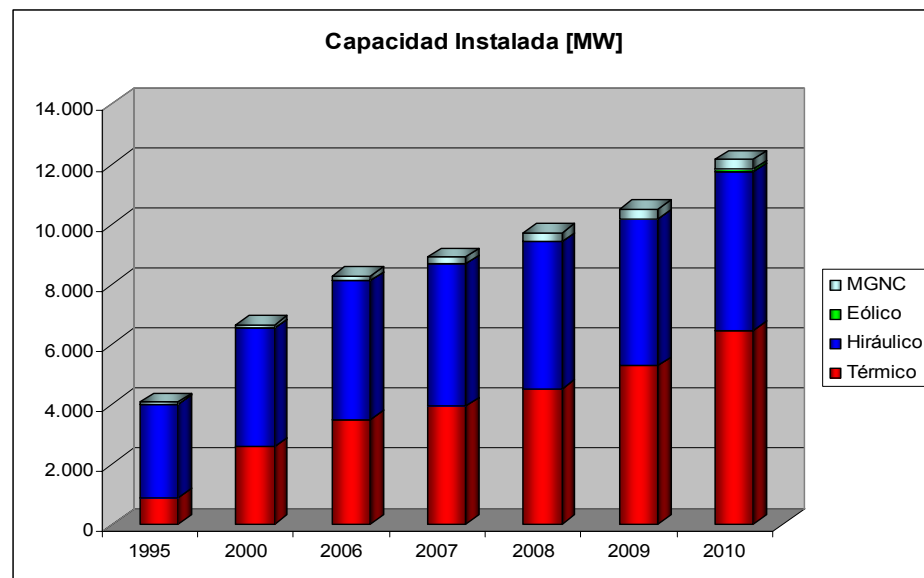
I. Sector Eléctrico en Chile (ii)

DATOS GENERALES



I. Sector Eléctrico en Chile (iii)

CAPACIDAD INSTALADA



SIC	1995	2000	2006	2007	2010	2015
Térmico	891	2.585	3.498	3.935	6.469	6.859
Hidroeléctrico	3.108	3.948	4.613	4.736	5.274	9.181
Eólico	0	0	0	0	78	260
MGNC	85	113	156	227	341	341
Total	4.084	6.646	8.267	8.898	12.162	16.641

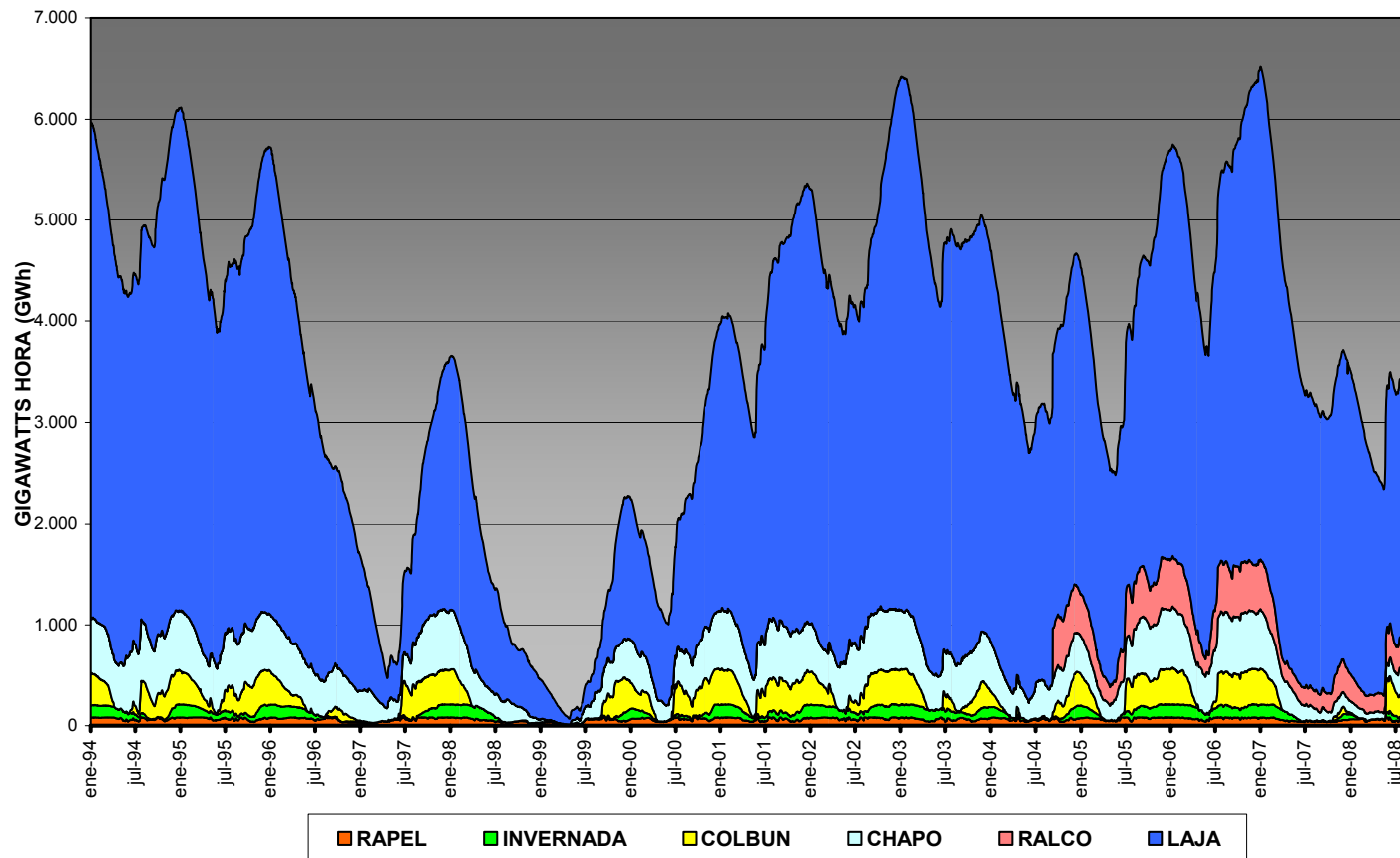
SING	1995	2000	2006	2007	2010	2015
Térmico	1.144	3.028	3.583	3.583	3.583	4.833
Hidroeléctrico	0	0	0	0	0	0
Eólico	0	0	0	0	0	0
MGNC	13	13	13	13	13	13
Total	1.157	3.041	3.596	3.596	3.596	4.846

Se consideró como MGNC sólo centrales ≤ 20 de capacidad instalada, y del tipo geotérmica, eólica, solar, biomasa, mareomotriz y pequeñas centrales hidroeléctricas.

I. Sector Eléctrico en Chile (iv)

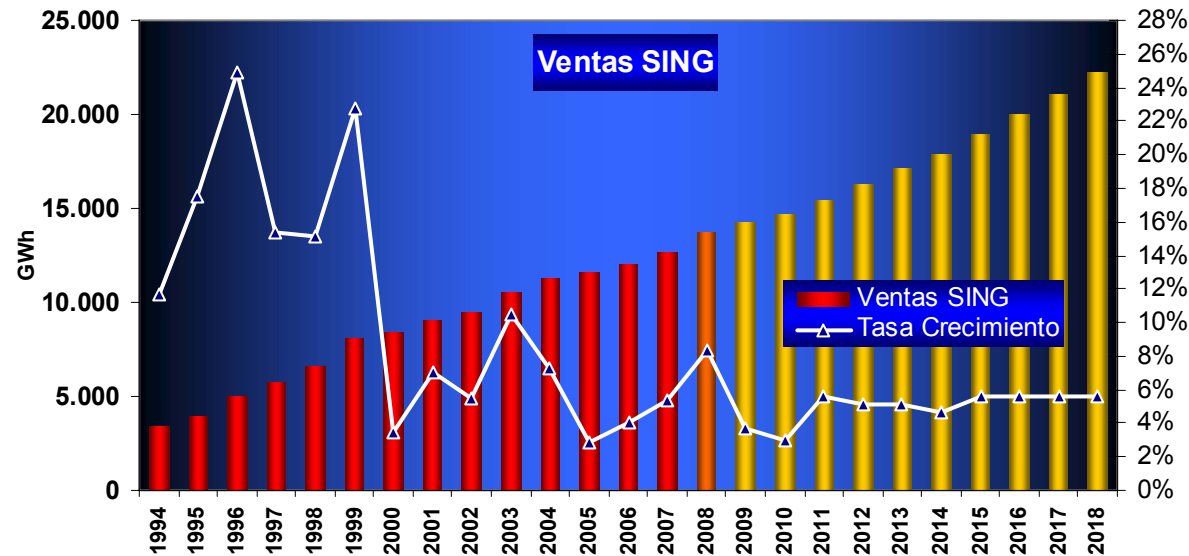
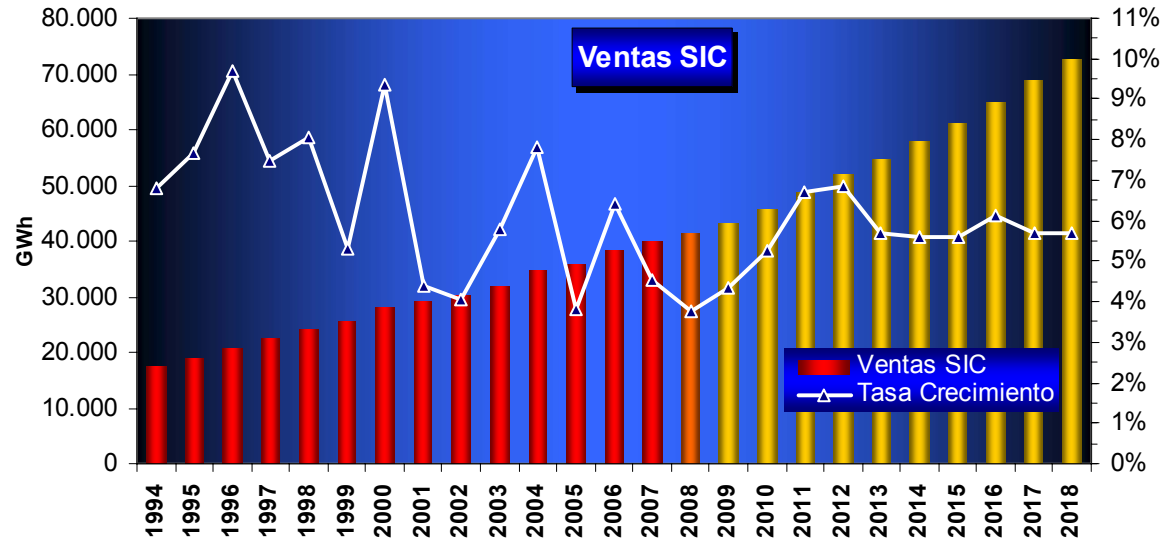
VARIABILIDAD HIDROLÓGICA

ENERGIA EMBALSADA SIC



I. Sector Eléctrico en Chile (v)

DEMANDA



I. Sector Eléctrico en Chile (vi)

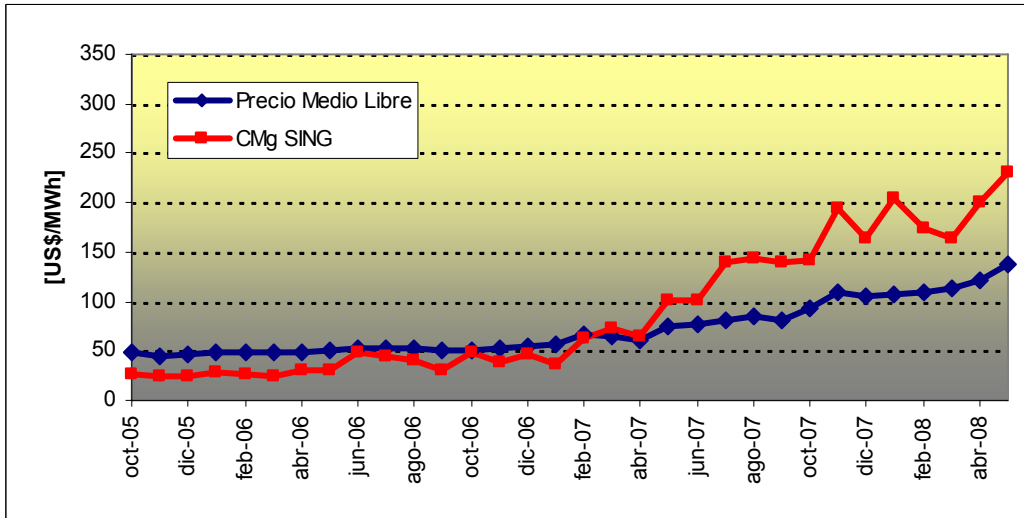
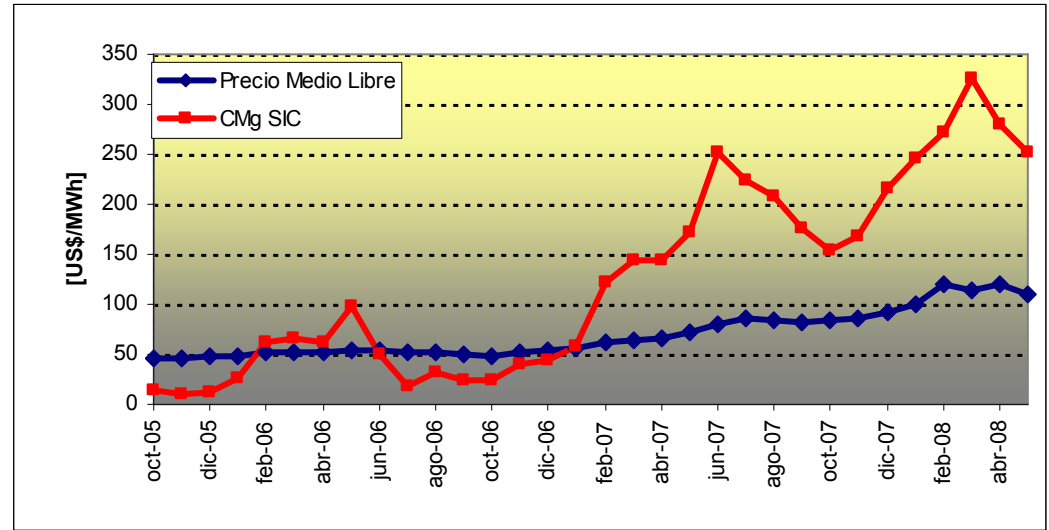
SEGMENTO DE GENERACIÓN

- i. Segmento en competencia**
 - **Generadores venden en tres mercados: regulado, libre y spot.**
 - **Se fijan tarifas (precio de nudo) para distribuidoras y clientes cuya potencia conectada es inferior a 500 kW.**
 - **Para el resto de los clientes la tarifa es libre.**
 - **Tarifificación incluye energía y potencia.**

- ii. Mercado spot y Operador (CDEC)**
 - **Función : Ajustar oferta a la demanda requiere de centro coordinador.**
 - **Mercado spot : Generador debe vender o comprar al precio spot de energía y potencia; Precio spot = Costo marginal instantáneo.**

I. Sector Eléctrico en Chile (vii)

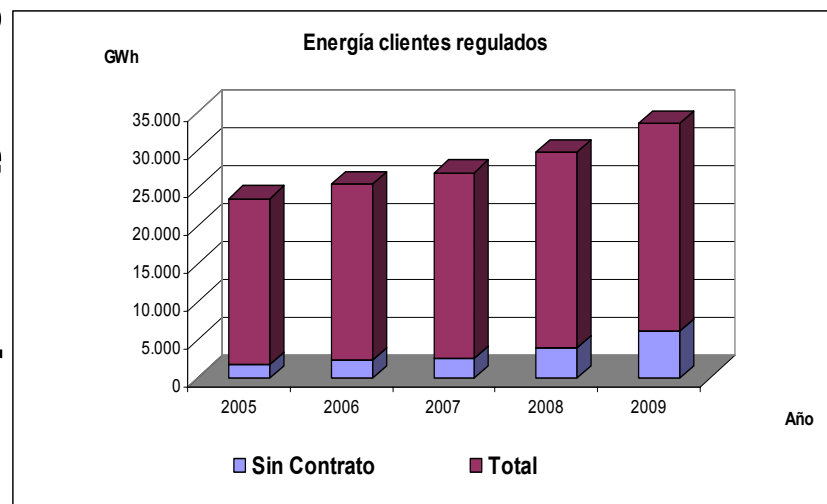
PRECIOS



II. Reformas Año 2004 (i)

DIAGNÓSTICO Y PROBLEMAS

- Regulación y Tarificación de sistema de transmisión no estimulaba la inversiones.
- Ciertos tramos del sistema no se estaban remunerando.
- Consecuencia de lo anterior, comienzan a aparecer suministros regulados sin contrato.
- Autoridad dicta resolución en la cual se obliga a empresas generadoras a proveer suministro a precio regulado.



II. Reformas Año 2004 (ii)

SOLUCIONES ADOPTADAS

- **Reforma estructural a la regulación y tarificación de los sistemas de transmisión (troncal, subtransmisión y adicional).**
- **Proceso de Expansión coordinado para el Sistema de Transmisión Troncal.**
- **Solución inmediata para obras de transmisión "urgentes".**
- **Creación del Panel de Expertos.**
- **Fomento a las Energías Renovables No Convencionales.**
- **Confiabilidad.**
- **Clientes Libres.**

III. Reformas Año 2005 (i)

INCERTIDUMBRE EN IMPORTACIONES DE GAS

- Reforma 2004 dio certidumbre a inversiones en subsector transmisión.
- Compañías generadoras se aprestaban a invertir y distribuidoras sin contratos llamaban a licitaciones.
- Sobrevienen cortes de gas desde Argentina y mercado de generación se hunde en la trampa de la indecisión por incertidumbre. **¿Habrá o no gas argentino de nuevo?**
- Demanda eléctrica invita a invertir en generación. Hay que generar condiciones que anulen mal efecto de la crisis argentina.

III. Reformas Año 2005 (ii)

NEUTRALIZAR LA INCERTIDUMBRE ARGENTINA

- **Incertidumbre impide inversión en tecnologías que usan combustibles más caros que el gas argentino. Restricciones pueden o no ser permanentes.**
- **Se requiere eliminar volatilidad en los ingresos por venta de electricidad a clientes regulados por motivo del gas argentino: vender a futuro.**
- **Así, los retornos de inversiones no dependerán de lo que ocurra con el gas argentino sino que, con un contrato de plazo fijo, se asegura un precio que evoluciona sin esta incertidumbre implícita.**

III. Reformas Año 2005 (iii)

SOLUCIÓN PROPUESTA

- **Esquema de precios mayoristas (precios de nudo) anterior – fijación semestral- transmitía la incertidumbre argentina : No se fomentan los contratos.**
- **Propuesta : licitaciones de suministro realizadas por compañías distribuidoras, públicas y reguladas por la autoridad.**
- **Se reserva –derecho- para que Energía Renovable No Convencional suministre a clientes regulados, tomando precio promedio de licitaciones.**

III. Reformas Año 2005 (iv)

CÓMO CRUZAR EL DESIERTO ??

- **Distribuidoras sin contrato ($\sim 20\%$) enfrentan altos costos de producción frente a precio de nudo que reacciona lento al cambio : Desincentivo a presentar ofertas de suministro.**
- **Resolución (pre-existente) de la Autoridad obliga a generadoras a dar suministro.**
- **Generadoras reciben precio de nudo como retribución. Restricciones de Gas Argentino, agudiza diferencias entre precio de nudo y costos marginales.**
- **Turbinas de Emergencia enfrentan fuerte desincentivo.**

III. Reformas Año 2005 (v)

TRANSICIÓN HACIA EL NUEVO RÉGIMEN

- **A partir de 2010 se proyecta solución, a partir de licitaciones de largo plazo, con presencia de nuevos combustibles (GNL, geotermia, carbón, entre otros).**
- **En el intertanto, suministros sin contrato deben pagar costo marginal. Diferencias entre costo marginal y precio de nudo se prorratean entre todos los consumidores regulados de cada sistema eléctrico.**

IV. ERNC en Chile (i)

- **ERNC** : subconjunto de las energías renovables.
- **Combinaciones de energía renovable y tecnología que no están presentes de manera importante en el mercado eléctrico nacional.**

Energías Renovables

- **Hidráulica > 20 MW**

- **Hidráulica \leq 20 MW**
- **Biomasa y Biogás**
- **Geotermia**
- **Solar**
- **Eólica**
- **Energía de los mares:**
 - **Corrientes marinas**
 - **Mareas**
 - **Olas**

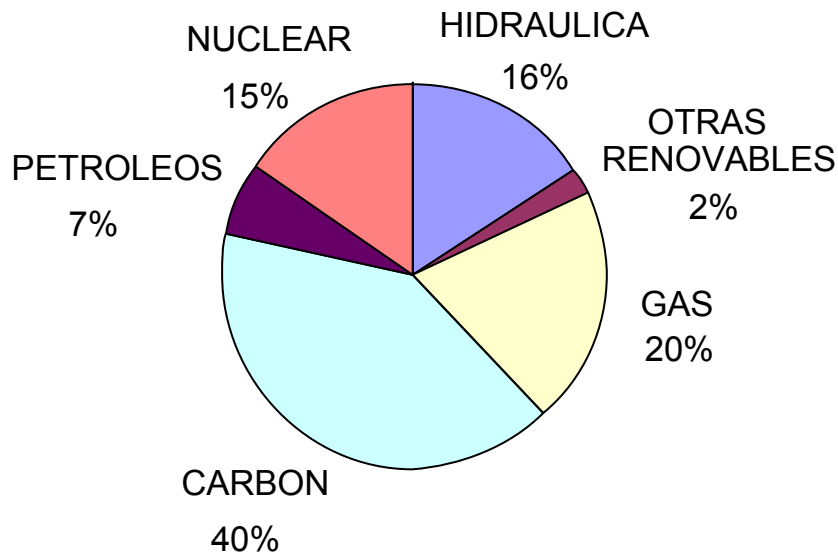


**Energías
Renovables No
Convencionales**

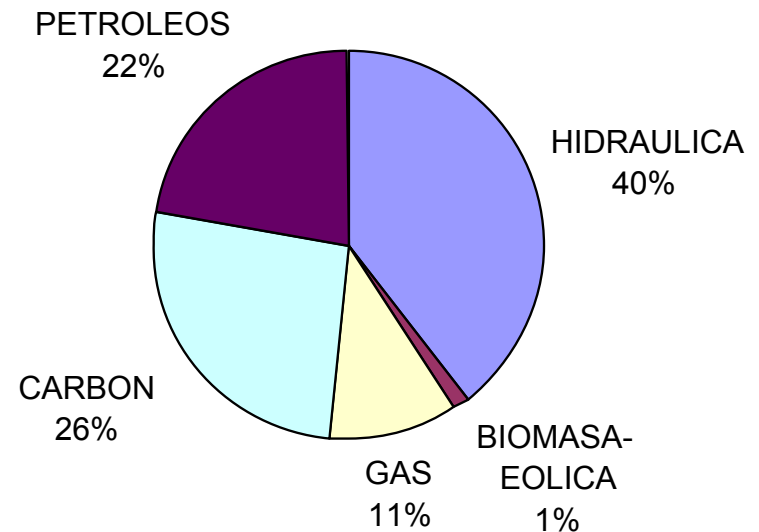
IV. ERNC en Chile (ii)

La generación eléctrica en Chile tiene una alta participación de energías renovables. El 2007 el 41% de la electricidad se generó con ese tipo de energías v/s el 18% del mundo en 2005.

Mundo: 2005

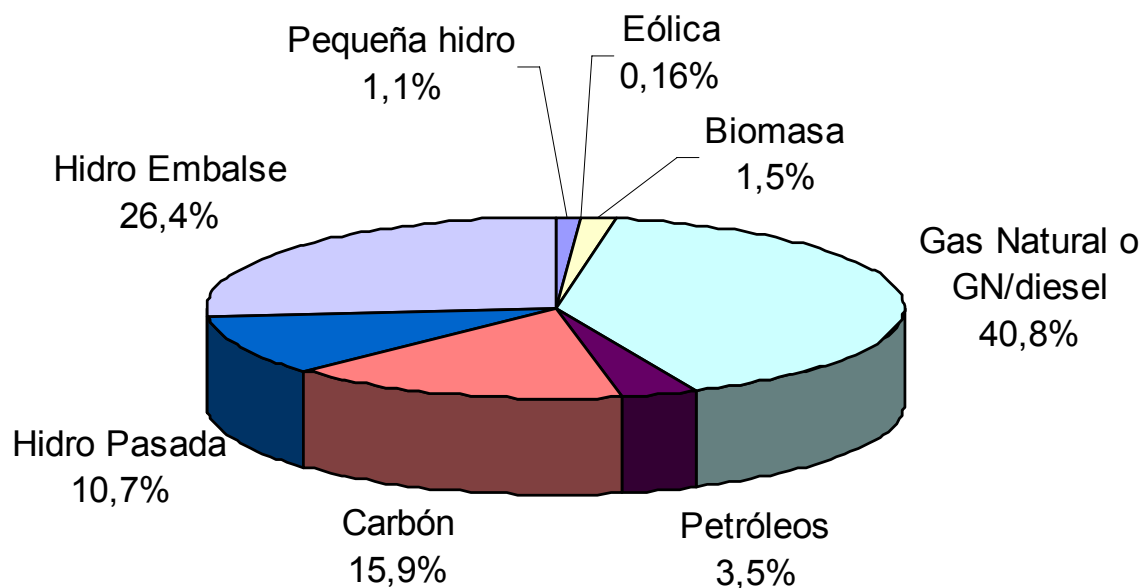


Chile: 2007



IV. ERNC en Chile (iii)

Capacidad instalada de generación eléctrica a 2007; ERNC a diciembre de 2007: 2,7 % de participación (313 MW).

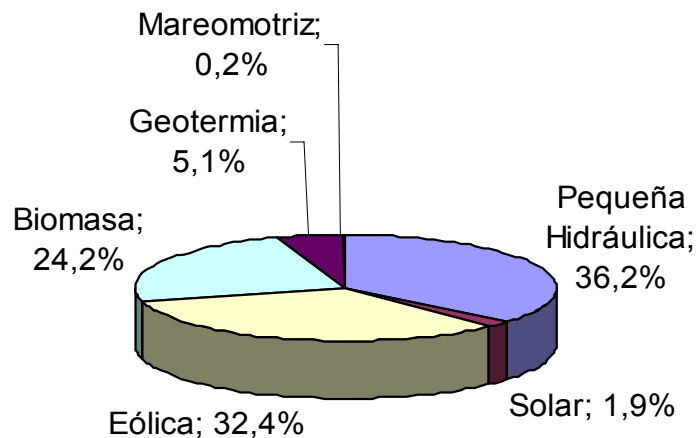


**Capacidad instalada total en sistemas eléctricos
mayores a 1,5 MW = 12.847 MW (diciembre 2007)**

IV. ERNC en Chile (iv)

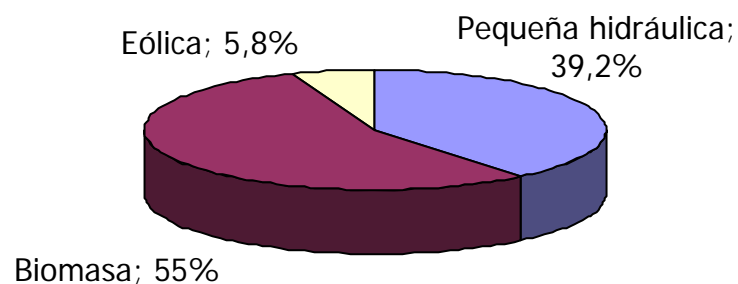
ERNC en Chile y el Mundo : Capacidad Instalada.

ERNC en el Mundo (2005)



Capacidad Instalada ERNC: 182 GW
Participación: 4.0%

ERNC en Chile (2007)



Capacidad Instalada ERNC: 347 MW
Participación: 2.7%

V. Líneas de Acción (i)

Por su contribución a los objetivos de seguridad de suministro y sustentabilidad ambiental del sector energía, se han impulsado las siguientes líneas de acción:

- 1. Promover el desarrollo de las ERNC, mediante el fomento y apoyo a la iniciativa privada.**
- 2. Perfeccionar el marco reglamentario/normativo para asegurar un trato no discriminatorio para las ERNC en el mercado eléctrico.**
- 3. Modificación a la Ley Eléctrica para acelerar el desarrollo del mercado de las ERNC en Chile.**

V. Líneas de Acción (ii)

1. Fomento y apoyo a la iniciativa privada

- Generación de información útil para orientar las inversiones.
- Mitigación del riesgo de la exploración geotérmica: Programa de generación información geotérmica (SERNAGEOMIN, Min. Minería, CNE, KfW).
- Fomento a la evaluación de proyectos ERNC: Subsidios a estudios de preinversión (CORFO, CNE, KfW).
- Apoyo a financiamiento para pequeños ERNC: Líneas de financiamiento preferente (CORFO, KfW).
- Atracción de inversiones: Promoción nacional e internacional de cartera de proyectos, rondas de negocios (CORFO).

V. Líneas de Acción (iii)

2. Asegurar un trato no discriminatorio para las ERNC en el mercado eléctrico

Reforma 2004 y sus normas complementarias, mejoran la viabilidad técnica y económica de proyectos pequeños con ERNC:

- Acceso a las redes de distribución para generadores < 9MW.**
- Asegura el acceso a todos los mercados de generación a cualquier generador independiente de su tamaño.**
- Se establece un tratamiento comercial simplificado para generadores <9MW.**
- Exención del pago de peaje troncal para fuentes ERNC.**

Desarrollo normativo complementario: DS 244/2005, NTCOMT, otros reglamentos de la Ley Eléctrica están incorporando las particularidades de las ERNC.

V. Líneas de Acción (iv)

A pesar de las modificaciones efectuadas, se diagnostica que persisten dificultades para que proyectos puedan incorporarse de manera adecuada al mercado eléctrico:

- **Requieren de modelos de negocios con baja incertidumbre en ingresos de largo plazo, debido a que son muy intensivos en uso de capital.**
- **Riesgo asociado a la innovación: que sumado al tamaño y complejidad de los proyectos son menos atractivos que los proyectos tradicionales para las empresas constituidas en el mercado eléctrico chileno.**
- **Riesgo asociado a la comercialización: La mayor parte de sus promotores son no tradicionales y tienen dificultades para competir en el mercado de contratos con las empresas constituidas en el mercado eléctrico.**

VI. Ley N° 20.257 (i)

Objetivo: Crear las condiciones para materializar proyectos ERNC y generar confianza en el mercado eléctrico respecto de estas tecnologías.

Principios generales:

- **Eficiencia y competencia:** debe estimular la concreción de los proyectos más económicos.
- **Eficacia:** debe asegurar la incorporación de proyectos ERNC en el mercado eléctrico.
- **Equidad:** debe impactar tanto a clientes regulados como libres.
- **Simplicidad legal:** compatible con la Ley y el mercado Eléctrico.

VI. Ley N° 20.257 (ii)

Exigencia de comercialización de ERNC:

- **Comercializadores de energía (SIC y SING) deben acreditar que un porcentaje de la energía comercializada cada año fue ERNC.**
- **Exigencia para energía comercializada a partir de 2010.**
- **La exigencia rige por 25 años (hasta el 2034).**
- **Recae sobre energía de contratos de suministro -libres y distribuidoras- suscritos a partir de 31/08/07.**
- **Los porcentajes a acreditar para cada año son:**
 - **2010 a 2014: 5%; 2015-2024: incremento anual de 0,5% (2015 : 5,5%; 2016 : 6%; ...)**
 - **2024 en adelante: 10%.**

VI. Ley N° 20.257 (iii)

Medios de generación permitidos para acreditar cumplimiento:

- **Definición de ERNC:**
 - **Pequeñas centrales hidroeléctricas ≤ 20 MW.**
 - **Biomasa/biogás: energía de materia orgánica vegetal o animal.**
 - **Geotermia: energía del calor natural de la tierra.**
 - **Solar: energía de la radiación solar.**
 - **Eólica: energía cinética del viento.**
 - **De los Mares: energía del movimiento de las mareas, olas y corrientes marinas, o por gradientes térmicos marinos.**
 - **Otros: proyectos de energías renovables definidos fundadamente.**
- **Sólo nuevos proyectos: interconectados a los sistemas eléctricos después de 01/01/07.**

VI. Ley N° 20.257 (iv)

Sanciones por incumplimiento:

- **Cargo proporcional a la energía renovable no convencional no suministrada: 0,4 UTM (2,5 US\$ por cada MWh no suministrado).**
- **Aumenta a 0,6 UTM/MWh (3,8 US\$, si dentro de los 3 años siguientes al incumplimiento, empresa reincide).**
- **Los montos recaudados se traspasan a los clientes (consumidores) de las empresas que cumplieron la obligación, en forma proporcional a la energía consumida por cada cliente.**

VI. Ley N° 20.257 (v)

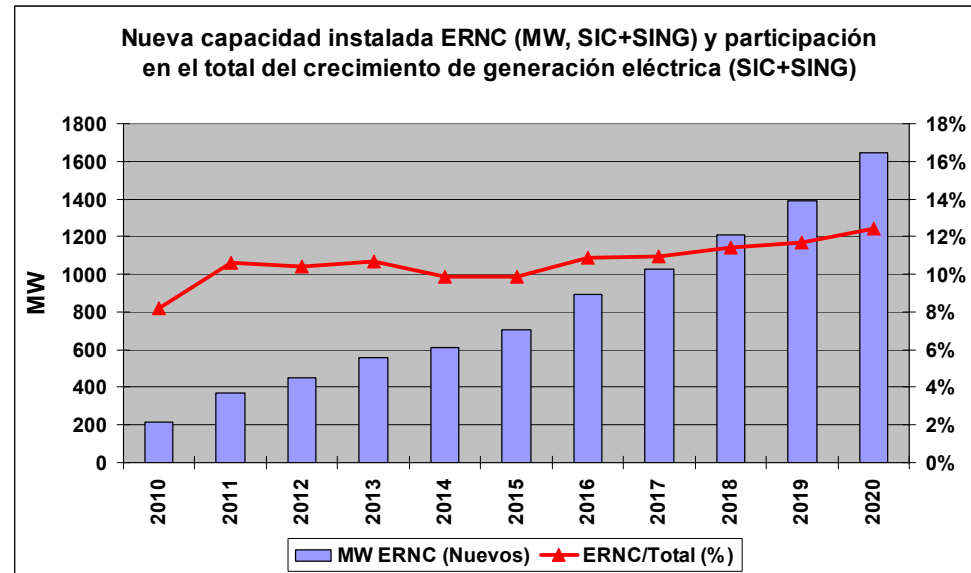
Mecanismos de flexibilización de cumplimiento:

- **Las inyecciones de ERNC puedan provenir de un sistema eléctrico distinto al que da lugar a la exigencia.**
- **Las inyecciones de ERNC del año anterior al del requerimiento pueden usarse para acreditar cumplimiento.**
- **Se permite postergar un año la acreditación del cumplimiento de una parte de la obligación.**
- **Se permiten transferencias de excedentes de cumplimiento entre empresas.**

VII. Impactos Previstos (i)

Adecuada aplicación de Ley acelerará el desarrollo del mercado asociado a las ERNC, al crear una demanda forzada:

- Estimación de impacto en capacidad instalada ERNC: 200 MW al 2010 y sobre 1400 MW al 2020 (acumulados de nueva capacidad).
- En torno al 11% del aumento de la generación eléctrica en la próxima década deberá provenir de ERNC.



VII. Impactos Previstos (ii)

- **Generadores tradicionales incorporarán a su cartera proyectos ERNC propios o contratados.**
- **Las empresas y emprendedores en ERNC tendrán un nuevo mercado: empresas comercializadoras que necesitan acreditar el cumplimiento de la obligación.**
- **Los proyectos ERNC serán los más eficientes, pues los generadores tradicionales deben internalizar el costo en sus ofertas al mercado final.**
- **Impacto en costo de generación: será nulo o mínimo, pues existe una cartera creciente de proyectos ERNC competitivos.**

VII. Impactos Previstos (iii)

Las condiciones económicas para el desarrollo de las ERNC están dadas.

Proyectos aprobados y en evaluación en el SEIA:

Tipo	Aprobados		En Trámite		Totales	
	Nº	MW	Nº	MW	Nº	MW
Hidro	24	216	3	19	27	235
Eólicos	7	262	6	630	13	892
Biomasa	5	71	0	0	5	71
Total	36	549	9	649	45	1198

Además, se han identificado del orden de 180 iniciativas en distinto grado de maduración, desde idea de proyecto hasta en construcción u operación.



VII. Impactos Previstos (iv)

Central hidroeléctrica Puclaro: Central hidroeléctrica de 5,4 MW a pie de embalse de riego Puclaro. Inaugurada el 06 de mayo de 2008.

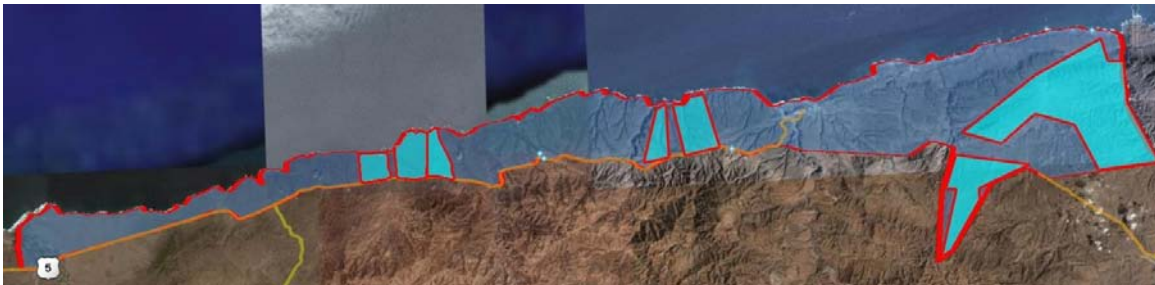
- **Beneficiada con subsidio a preinversión de CORFO (2005).**
- **Financiamiento utilizó líneas de intermediación financiera de CORFO.**
- **Contrato de suministro de energía de largo plazo con Guacolda S.A., permite a esta última usar la energía para cumplir con ley 20.257.**
- **Incorpora a regantes en la propiedad.**
- **Conectada a red de distribución.**

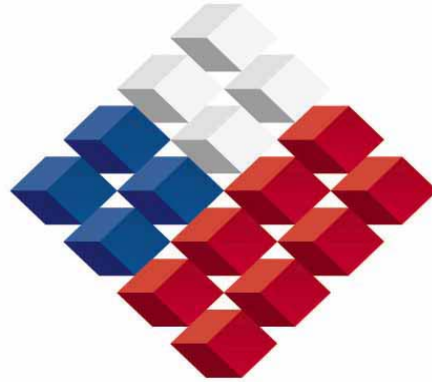


VII. Impactos Previstos (v)

Desarrollo eólico:

- En diciembre de 2007 se instaló el primer parque eólico en el SIC: Canela 1 de 18,15 MW.
- Se espera que para mediados del 2010 existan del orden de 150 MW en el SIC.
- En la actualidad hay 892 MW entre proyectos aprobados y en tramitación en el SEIA.
- Ello debe ser una fracción menor del potencial nacional. Ejemplo: zonas con proyectos eólicos en costa al sur de Tongoy:





GOBIERNO DE CHILE
COMISION NACIONAL DE ENERGIA

Muchas Gracias