



Rodrigo Bórquez N.  
Asistente de  
Investigación  
Fundación TERRAM

# ADCE N° 54: Evolución, Actualidad y Proyección del Sistema Termoeléctrico Chileno

- 1.- Contextualización
- 2.- Situación Actual del Sector Termoeléctrico Chileno
- 3.- Capacidad Termoeléctrica Instalada
  - 3.1.- Evolución en la Capacidad Termoeléctrica Instalada
  - 3.2.- Evolución en la Capacidad Eléctrica por Tipo de Planta
- 4.- Generación Termoeléctrica
  - 4.1.- Evolución de la Generación Termoeléctrica
  - 4.2.- Evolución de la Generación Eléctrica por Fuente
- 5.- Proyectos Eléctricos Ingresados al SEIA entre 2000 y 2008
- 6.- Nuevos Proyectos Eléctricos - 2009
- 7.- Reflexiones

## 1. Contextualización

La generación de energía eléctrica en el país se administra a través de cuatro sistemas independientes:



- **Sistema Interconectado del Norte Grande (SING):**
  - Capacidad Instalada: 3.601,9 MW (27,5%).
  - Generación: 14.488 GWh (25,5%)
  - % Generación Térmica: 99,5%
- **Sistema Interconectado Central (SIC):**
  - Capacidad Instalada: 9.385,7 MW (71,6%).
  - Generación: 41.971 GWh (73,8%)
  - % Generación Térmica : 43,5%
- **Sistema Eléctrico de Aysén:**
  - Capacidad Instalada: 50,5 MW (0,38%).
  - Generación: 139,5 GWh (0,2%)
  - % Generación Térmica : 24,3%
- **Sistema Eléctrico de Magallanes:**
  - Capacidad Instalada: 79,6 MW (0,61%).
  - Generación: 249,2 GWh (0,4%)
  - % Generación Térmica : 100%

## 1. Contextualización

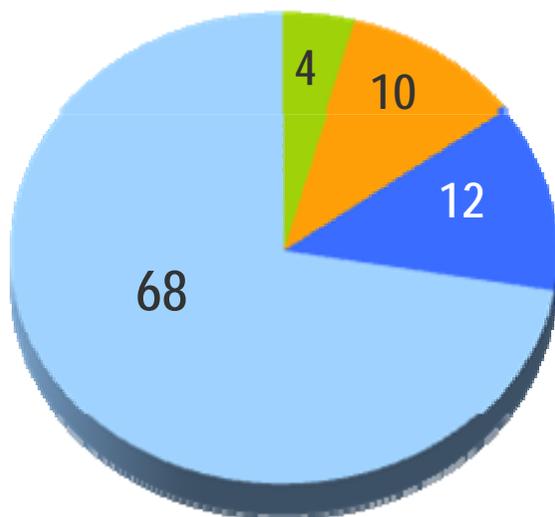
Además, existe un subsector de generación eléctrica denominado “autoprodutores”, que reúne al conjunto de generadores independientes que producen energía eléctrica para su propio consumo y no forman parte de los sistemas eléctricos.

- ✓ Capacidad Instalada: 1.178,8 MW
- ✓ Generación: 4.104,4 GWh
- ✓ % Generación Térmica: 89,5%



## 2. Situación Actual del Sector Termoeléctrico Chileno

Centrales Termoeléctricas Instaladas por Sistema  
N° (Diciembre 2008)



■ Sist. Magallanes

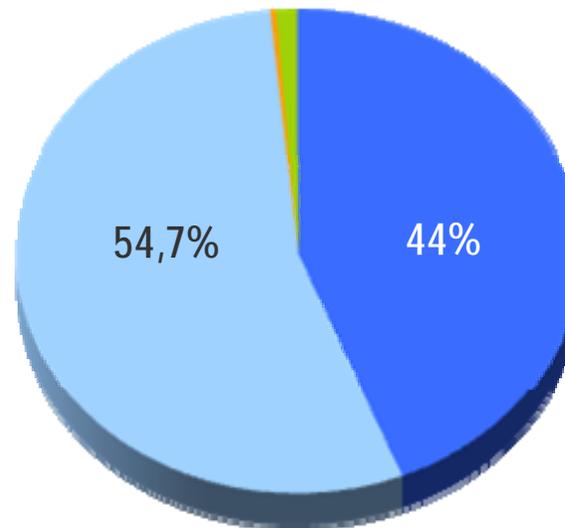
■ Sist. Aysén

■ SING

■ SIC

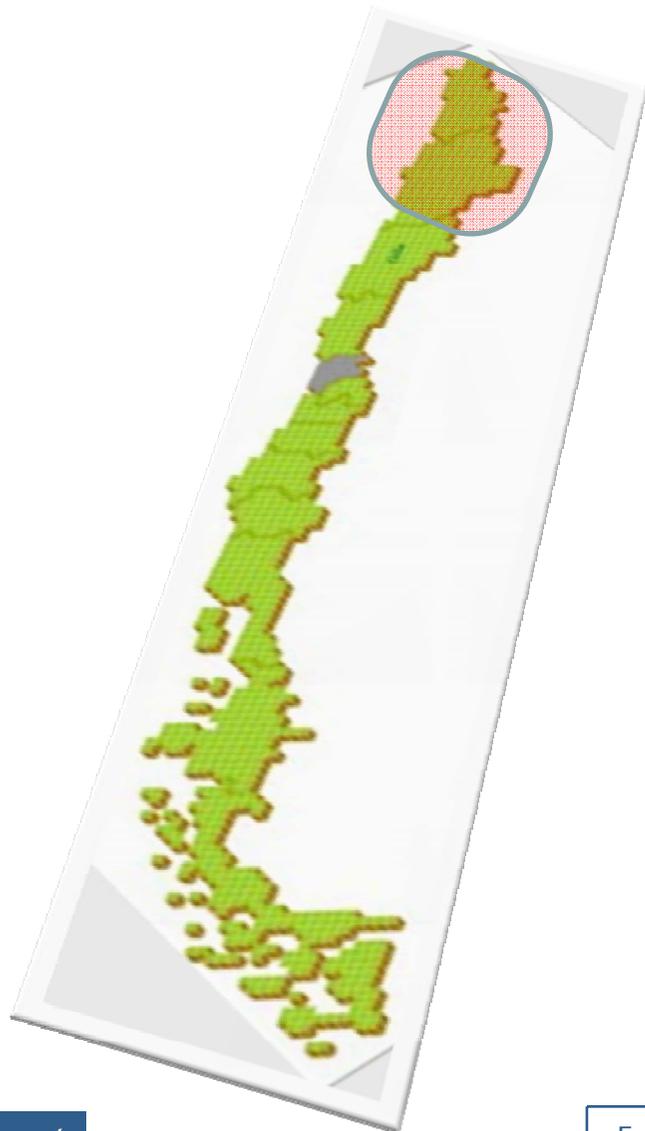
Fuente: CNE.

Capacidad Termoeléctrica Instalada por Sistema  
% (Diciembre 2008)



- ✓ A diciembre de 2008 este sector contaba de 94 centrales y 30 operadores
- ✓ Representa 62,2% de la capacidad instalada total de los sistemas (8.154 MW)
- ✓ Total generado: 32.969,24 GWh; 58% de la generación total de los sistemas

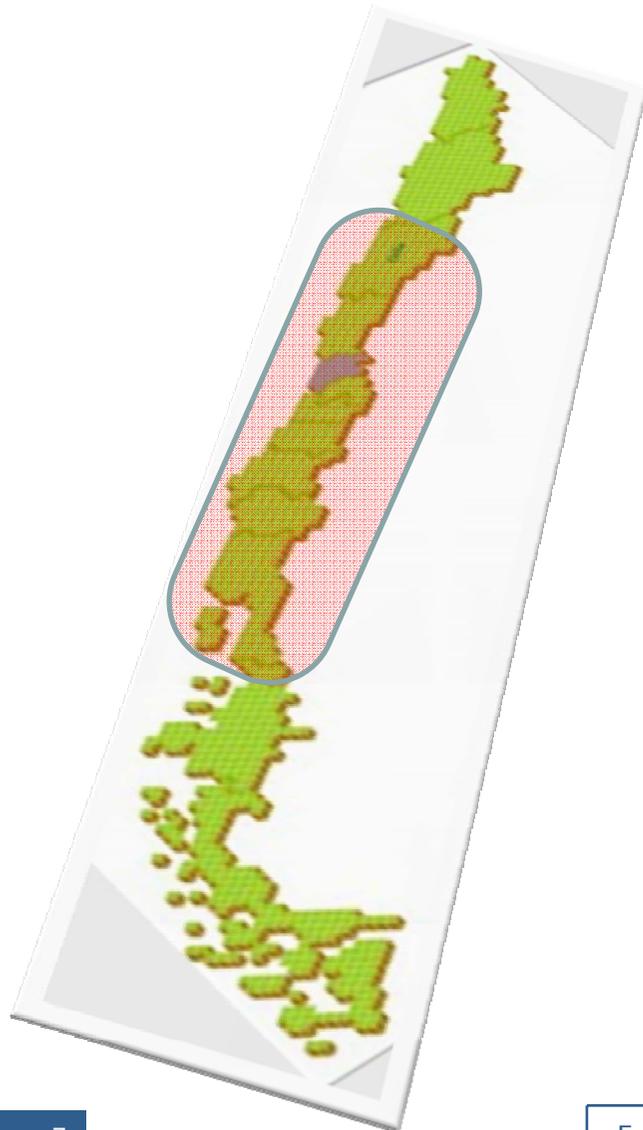
## 2.1. Sistema Interconectado del Norte Grande (SING)



- Capacidad termoeléctrica instalada: 3.589,1 MW.
- 99,6% del sistema;
- 44% del total térmico de todos los sistemas.
  
- 12 centrales termoeléctricas;
- 7 operadores:
  - ✓ Electroandina (27,6%)
  - ✓ Gasatacama (21,8%)
  - ✓ Edelnor (19,6%)
  - ✓ Aes Gener (17,9%)
  - ✓ Norgener (7,7%)
  - ✓ Celta (5%)
  - ✓ Enor Chile (0,17%).

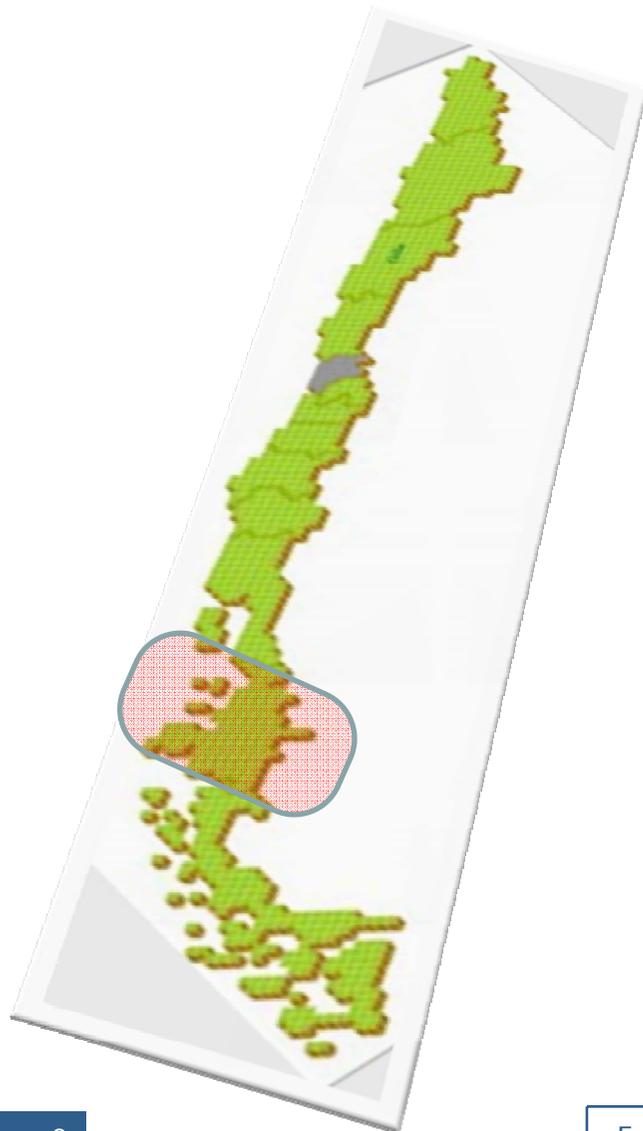
El potencial generador, en tanto, está compuesto mayoritariamente por gas natural (58,8%), carbón (33,6%), diesel (4%) y fuel - oil N° 6 (3,6%).

## 2.2. Sistema Interconectado central (SIC)



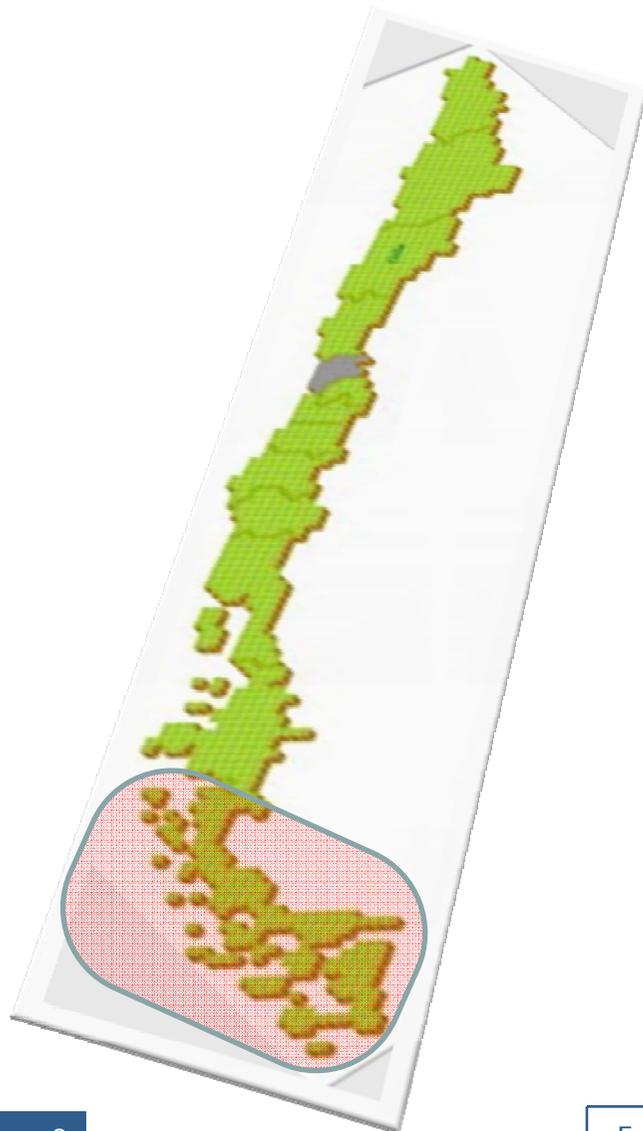
- Capacidad termoeléctrica instalada: 4.458 MW.
- 47,5% del sistema
- 54,5% del total térmico de todos los sistemas
- 68 centrales termoeléctricas
- 20 operadores:
  - ✓ Colbún S.A (28%)
  - ✓ Endesa (16,1%)
  - ✓ Gener S.A. (12%)
  - ✓ S.E. Santiago S.A (10,7%)
  - ✓ otros
- Fuentes de generación:
  - ✓ Ciclo combinado de gas natural (39,5%)
  - ✓ Carbón (18,7%)
  - ✓ Ciclo abierto de gas natural (17,6%)
  - ✓ Gas y diesel -Duales- (17,2%)
  - ✓ Otros derivados del petróleo

## 2.3. Sistema de Aysén



- Capacidad termoeléctrica instalada: 27,8 MW.
- 55% del sistema;
- 0,34% del total térmico de los sistemas.
  
- 10 centrales termoeléctricas;
- 2 operadores:
  - ✓ Edelayesen S.A (81%)
  - ✓ Sagesa (19%)
  
- El total de las centrales termoeléctricas del sistema utilizan como combustible el diesel.

## 2.4. Sistema de Magallanes



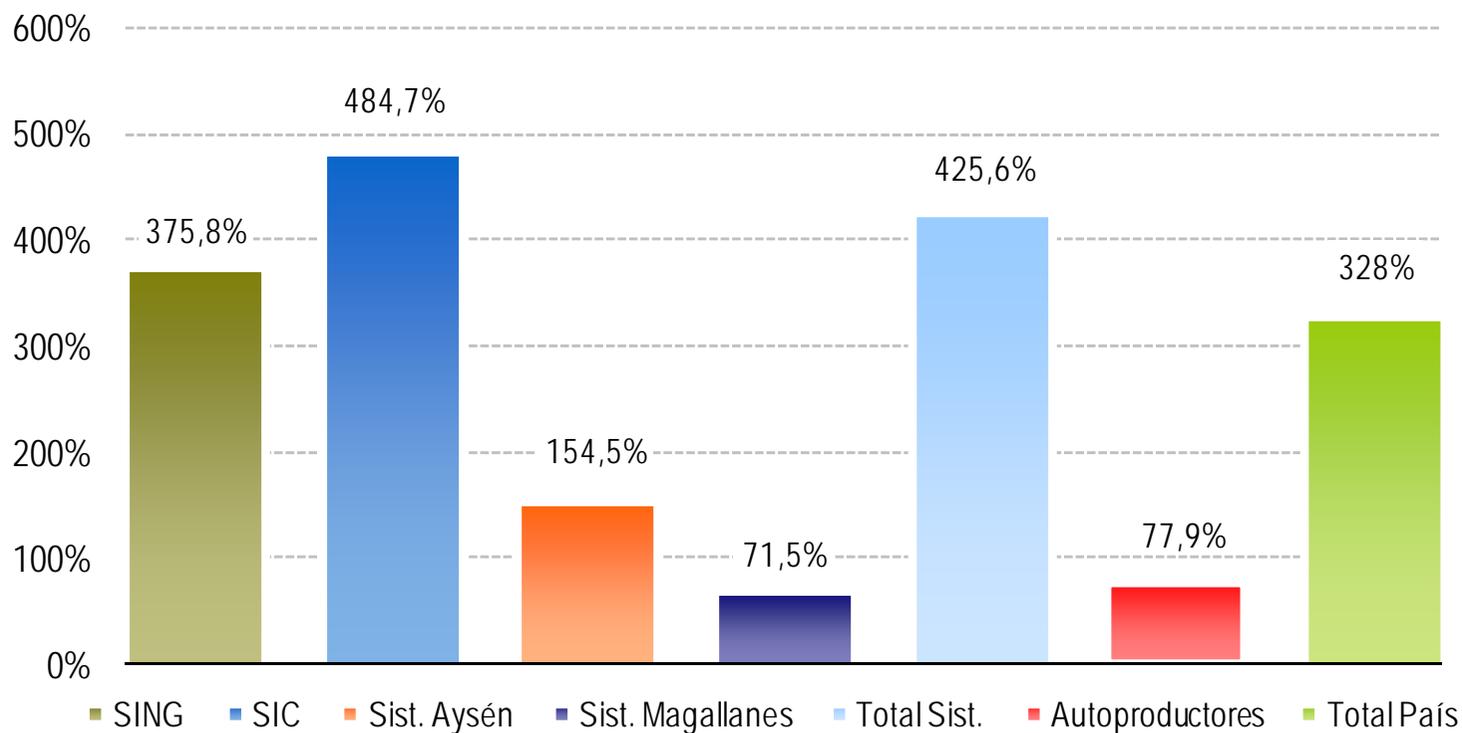
- Capacidad termoeléctrica instalada: 79,57 MW
- 100% del sistema;
- 0.98% del total térmico de todos los sistemas
  
- 4 subsistemas de generación:
  - ✓ Punta Arenas (84,1%)
  - ✓ Puerto Natales (8,6%)
  - ✓ Porvenir (5,6%)
  - ✓ Puerto Williams (1,7%)
  
- El sistema cuenta sólo con un operador: Edelmag S.A.
  
- Su matriz energética se compone de gas natural (85,6%) y diesel (14,4%)

### 3. Capacidad Termoeléctrica Instalada



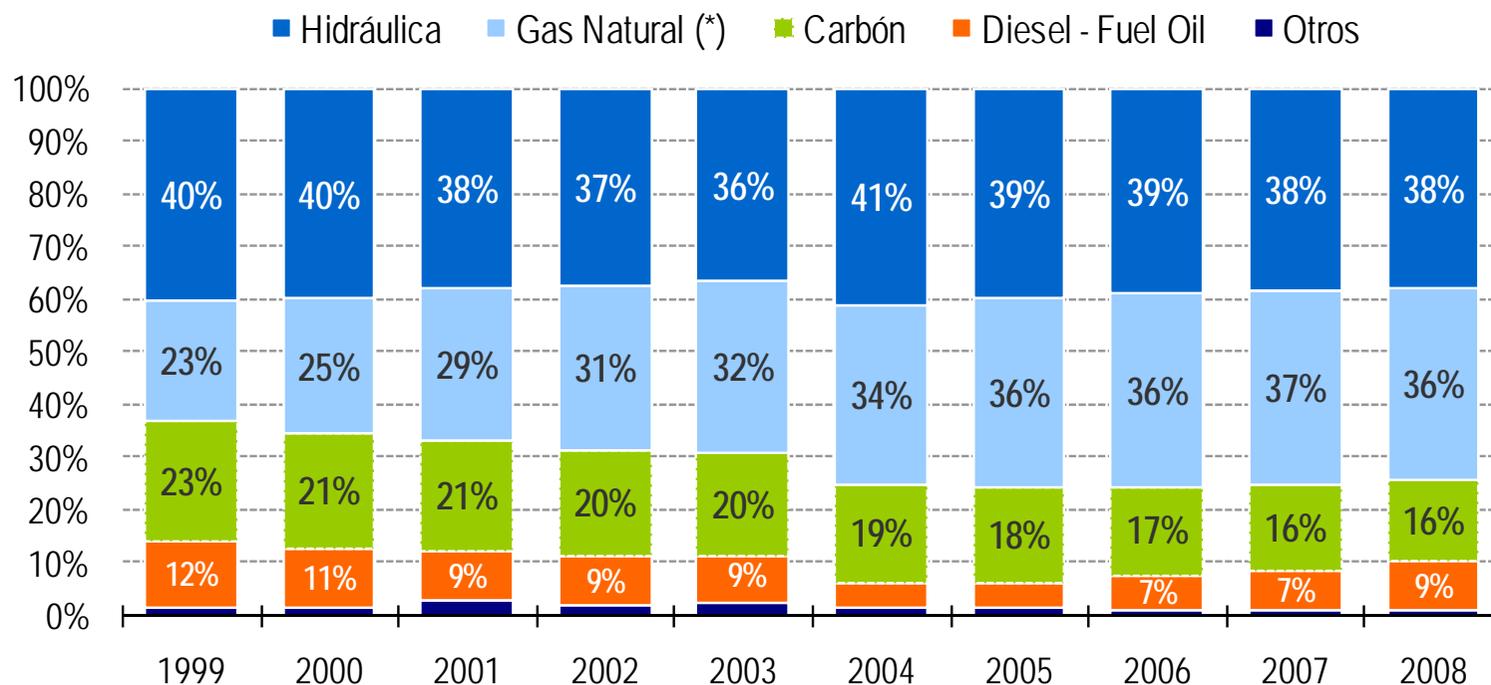
## 3.1. Evolución de la Capacidad Termoelectrica Instalada entre 1993 - 2008

**Crecimiento de la Capacidad Termoelectrica Instalada por Sistema**  
% (1993 - Diciembre 2008)



Fuente: CNE.

## 3.2. Evolución de la Capacidad Eléctrica Instalada por Tipo de Planta entre 1999 - 2008



Fuente: CNE.

(\*) Incluye capacidad instalada de AES Gener en Salta Argentina (642,8 MW año 2000)

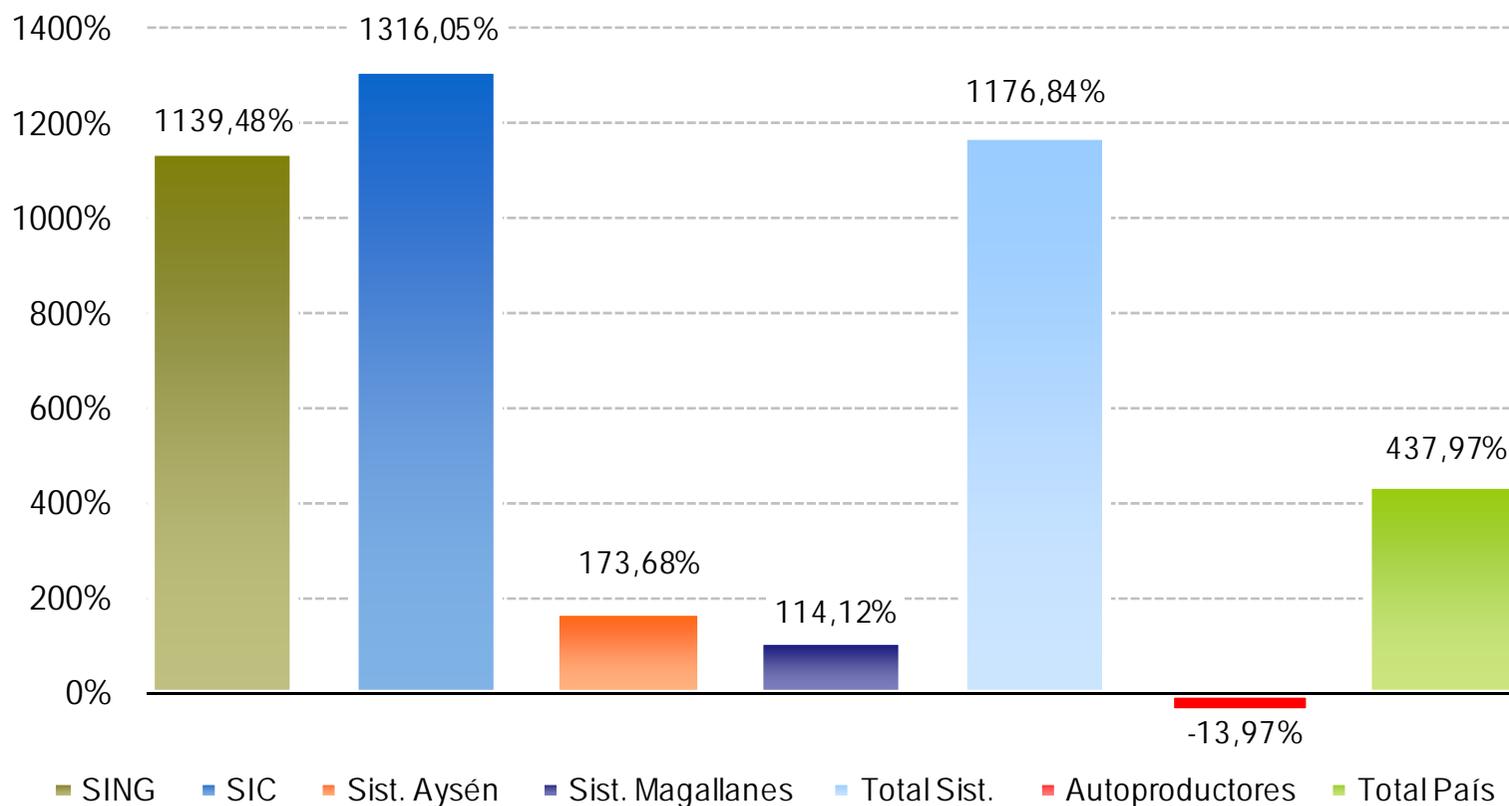
- ✓ Plantas a Gas Natural aumentaron su participación en 106%
- ✓ Plantas a carbón y derivados del petróleo disminuyeron su presencia en 9,6% y 1,4% respectivamente dentro de la matriz eléctrica

## 4. Generación Termoeléctrica



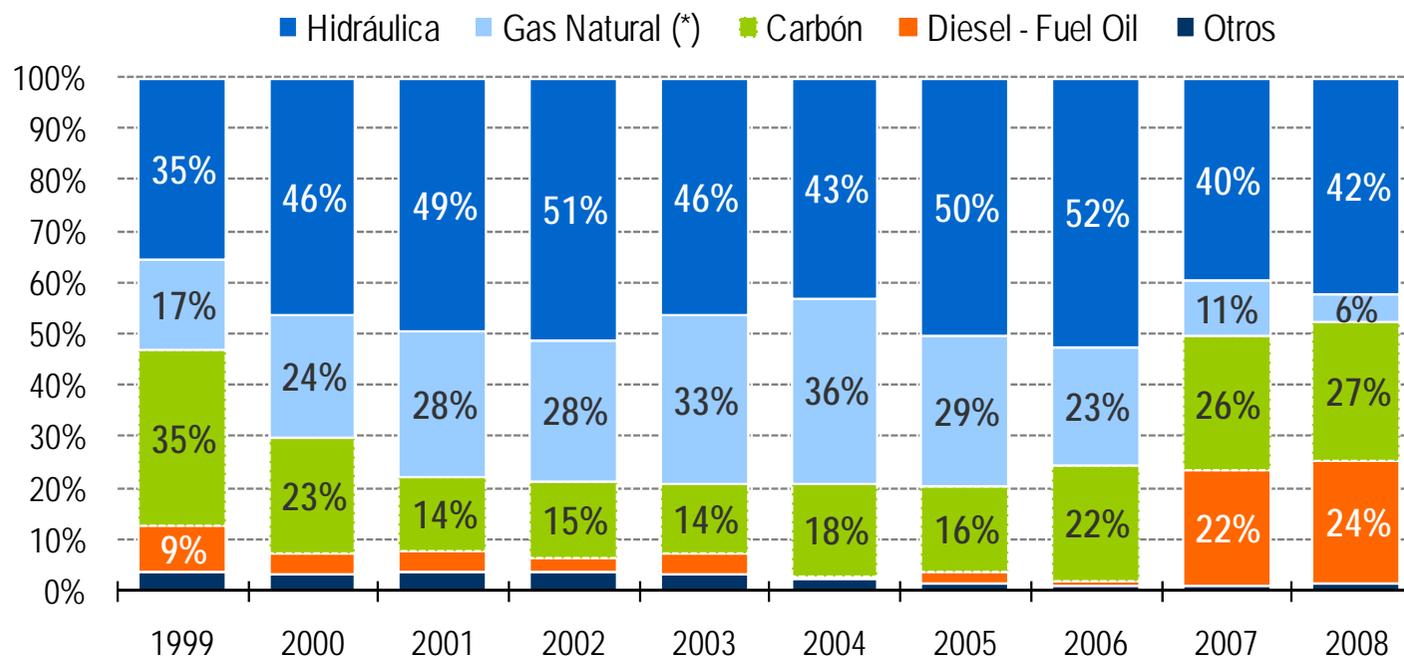
## 4.1. Evolución de la Generación Termoeléctrica entre 1993 - 2008

**Aumento de Generación Termoeléctrica por Sistema**  
% (1993 - 2008)



Fuente: CNE.

## 4.2. Evolución de la Generación Eléctrica por Tipo de Fuente entre 1999 - 2008

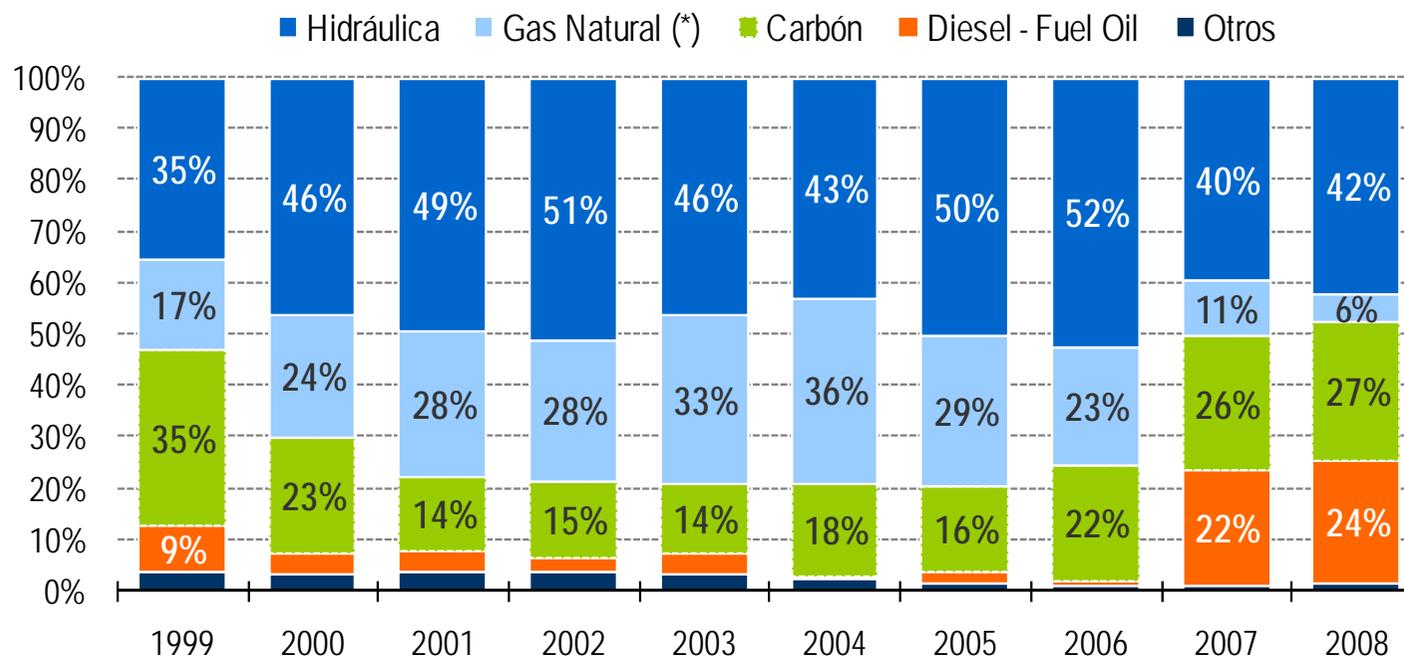


Fuente: CNE.

(\*) Incluye Importaciones de AFS GENER desde Salta, Argentina

- ✓ Entre 1999 y 2004 la utilización de gas natural sustituye paulatinamente el uso de los demás hidrocarburos, aumentando en 164%, y representa el 36% de la matriz eléctrica, con 17.683 GWh.
- ✓ La generación por medio carbón y el diesel redujeron su participación un 33% y un 95% respectivamente.

## 4.2. Evolución de la Generación Eléctrica por Tipo de Fuente entre 1999 - 2008



Fuente: CNE.

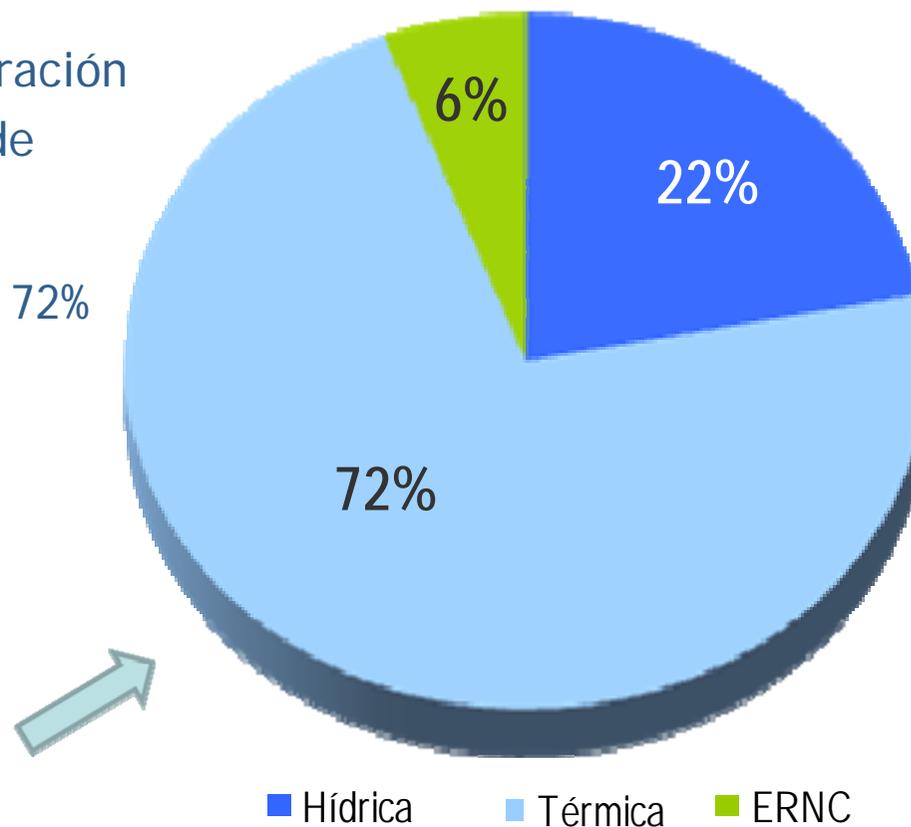
(\*) Incluye Importaciones de AFS GENER desde Salta Argentina

- ✓ Debido a las restricciones de gas desde Argentina a partir de 2004, las generadoras debieron retomar el uso de carbón y diesel - fuel oil.
- ✓ Entre 2004 y 2008 la generación a gas natural se redujo un 82%; el carbón y diesel - fuel oil aumentó 72% y 8.431%, respectivamente.

## 5. Proyectos Eléctricos Ingresados al SEIA entre 2000 y 2008

- Se han evaluado 155 proyectos de generación de electricidad, con un potencial total de 22.960,97 MW.
- Fuentes termoeléctricas: 16.592,8 MW, 72%
- Fuentes hídricas: 5.034,3 MW, 22%
- ERNC: 1.333,8 MW, 6%

Clara tendencia hacia la generación termoeléctrica

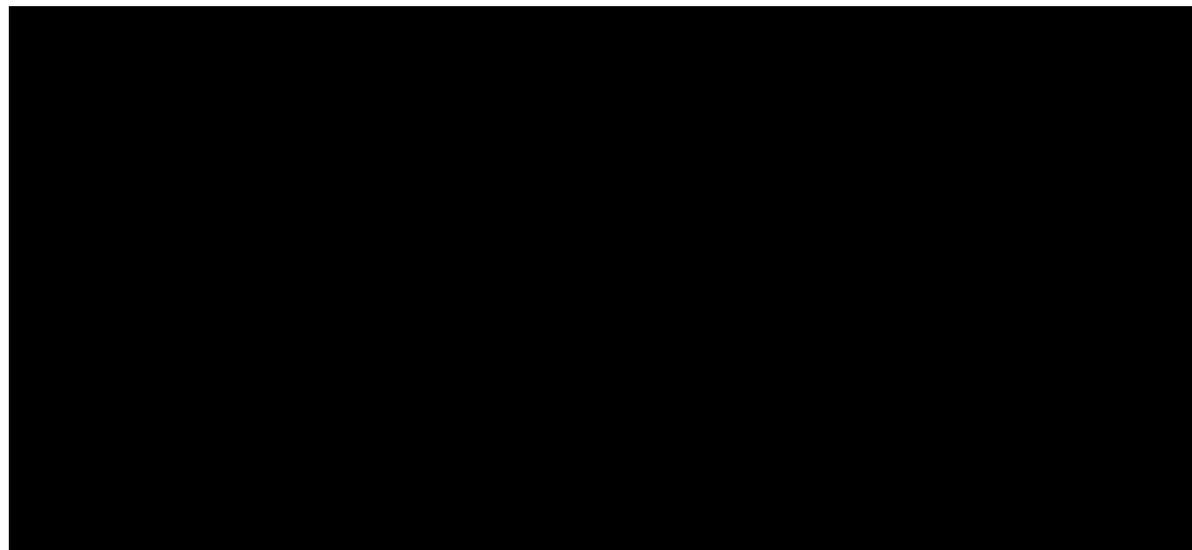


Fuente: SEIA

## 5.1. Proyectos Eléctricos Ingresados al SEIA entre 2006 y 2008

El Grueso de MW  
ingresados al SEIA fue  
entre 2006 y 2008

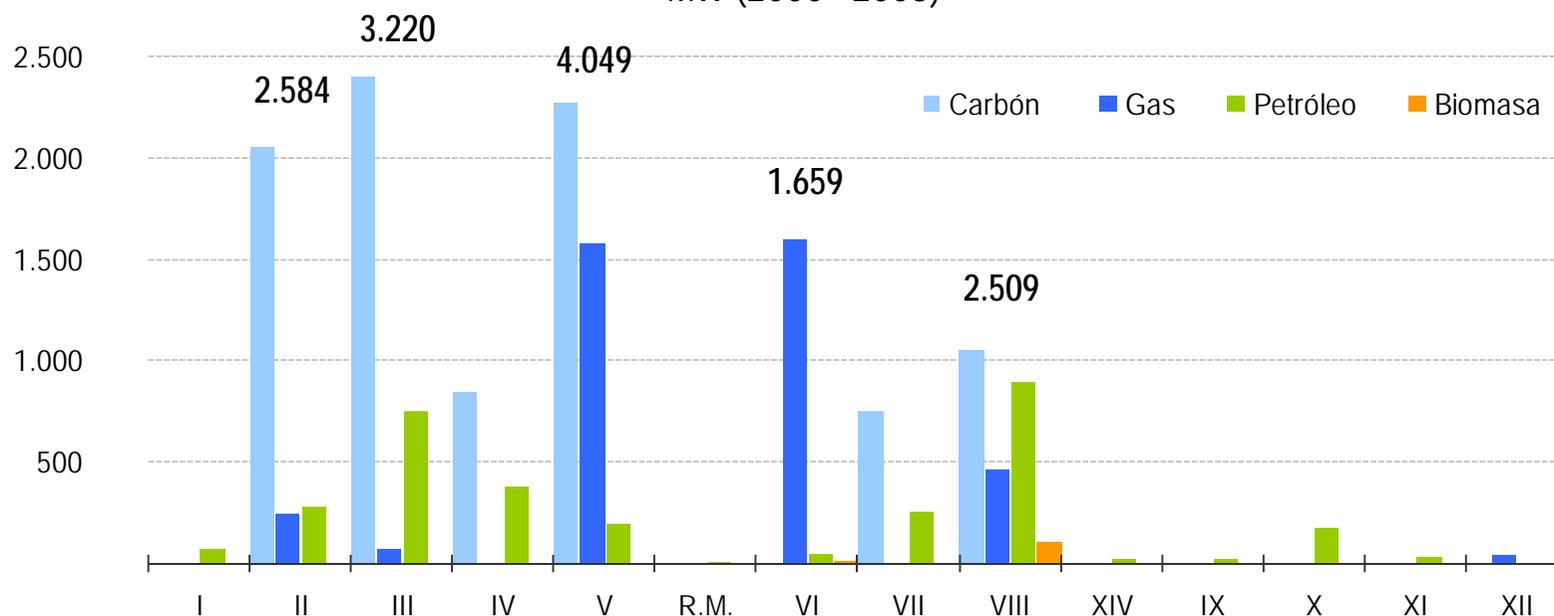
**82%**  
(18.786 MW)



Urgencia por diversificar la matriz energética debido a los cortes de suministro de gas natural argentino, los que superaron el 90% de los requerimientos durante el segundo trimestre de 2007.

## 5.2. Proyectos Termoeléctricos Ingresados al SEIA por Fuente y Región entre 2000 y 2008

Capacidad Termoeléctrica Ingresada al SEIA por Región  
MW (2000 - 2008)

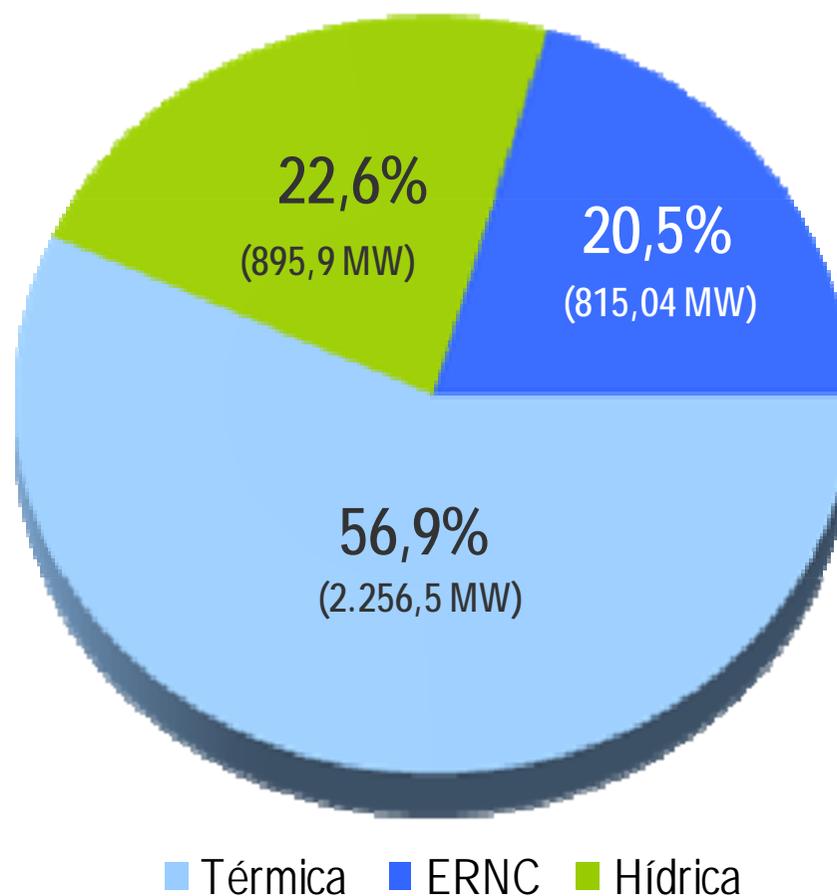


Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por SEIA.

- Las regiones que presentan la mayor cantidad de MW son la V, III, II, VIII y VI.
- Los combustibles más considerados son el carbón, con 9.374 MW, seguido por el gas, con 4.004,1 MW, y el petróleo, con 3.095,1 MW.

## 6. Nuevos Proyectos Eléctricos

Entre el 1 de enero y el 30 de septiembre de 2009 ingresaron al SEIA un total de 30 proyectos eléctricos con un total de 3.967,4 MW



## 6.1. Nuevos Proyectos Termoeléctricos por Región y Sistema

Sistema	Región	Tipo de Combustible	MW	% por Sistema	% Total
SING	XV	Petróleo	38	3,0%	1,7%
	I	Carbón	460	36,8%	20,4%
	II	Carbón	750	60,0%	33,2%
		Petróleo	2,5	0,2%	0,1%
SIC	III	Carbón	892	98,5%	39,5%
	RM	Biogás	14	1,5%	0,6%
Autoproductores	VIII	Biomasa	100	100%	4,4%
<b>Total MW</b>			<b>2.256,5</b>		<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por SEIA.

- ✓ Sólo un proyectos termoeléctrico fue aprobado en este período:  
Minera Meridian Ltda. → II Región → Petróleo → 2,5 MW



Sustentabilidad, Ambiente y Desarrollo

## 7. Reflexiones

- Explosivo aumento del sector en términos de generación, cercano al 440%
- La importación de gas natural argentino configuró un escenario energético que privilegió su utilización sobre otros combustibles
- Gobierno chileno demostró excesiva confianza respecto a la regularidad del suministro frente al cumplimiento de los contratos adquiridos
- Esto contribuyó al escaso desarrollo e implementación de políticas tendientes a diversificar la matriz energética

## 7. Reflexiones

- Retroceso medioambiental de la matriz eléctrica a partir del 2004
  - ✓ Utilización de carbón y derivados del petróleo (diesel y fuel - oil) aumenta en 72% y 8.431%, respectivamente.
- Se considera a este tipo de centrales la mejor solución costo efectiva.
- Cualidades carecen de objetividad socio-ambiental, sobrevalorando así sus ventajas distintivas.

## 7. Reflexiones

---

- Escenario complejo si se considera que Chile, actualmente, no cuenta con un marco normativo que regule a este sector en:
  - ✓ Regulación de emisiones
  - ✓ Implementación de tecnología de punta
  - ✓ Internalización de los costos socio-ambientales
- Segundo emisor directo de GEI en Chile
- Chile:
  - ✓ Primer lugar en aumento de emisiones de GEI a nivel per cápita en América Latina y el Caribe durante 2008
  - ✓ Segundo lugar en aumento porcentual de emisiones de GEI a nivel mundial



Rodrigo Bórquez N.  
Asistente de  
Investigación  
Fundación TERRAM

# ADCE N° 54: Evolución, Actualidad y Proyección del Sistema Termoeléctrico Chileno