



**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

# “Minería y Energía” IFT-Sonami

*René Muga E.  
Gerente General  
Asociación Gremial de Generadoras de Chile*

*Abril 2013*



**¿Cómo estamos?**

**¿Cómo avanzamos?**

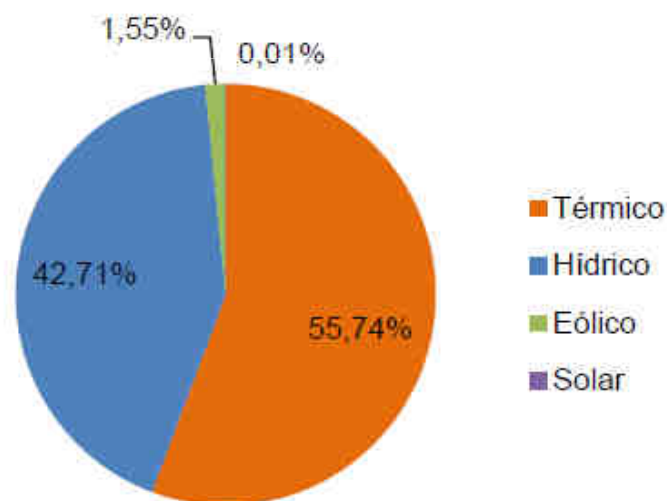
**Desafíos y tareas**



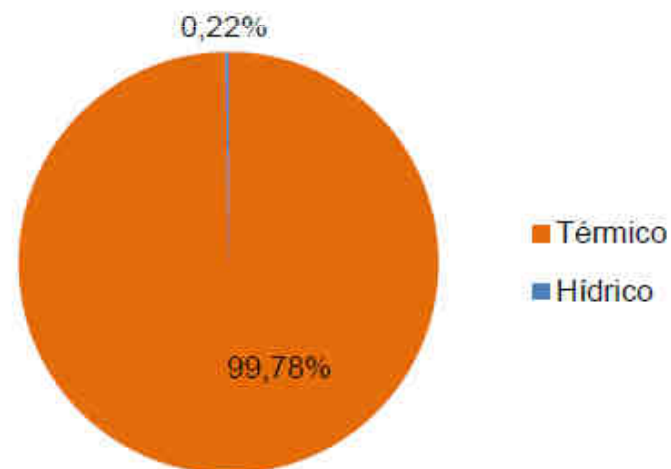
**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

Capacidad instalada [MW]	SIC	SING	Total
Térmico	7.742	4.587	12.330
Hídrico	5.932	10	5.943
Eólico	215	0	215
Solar	1	0	1
<b>Total</b>	<b>13.891</b>	<b>4.597</b>	<b>18.488</b>

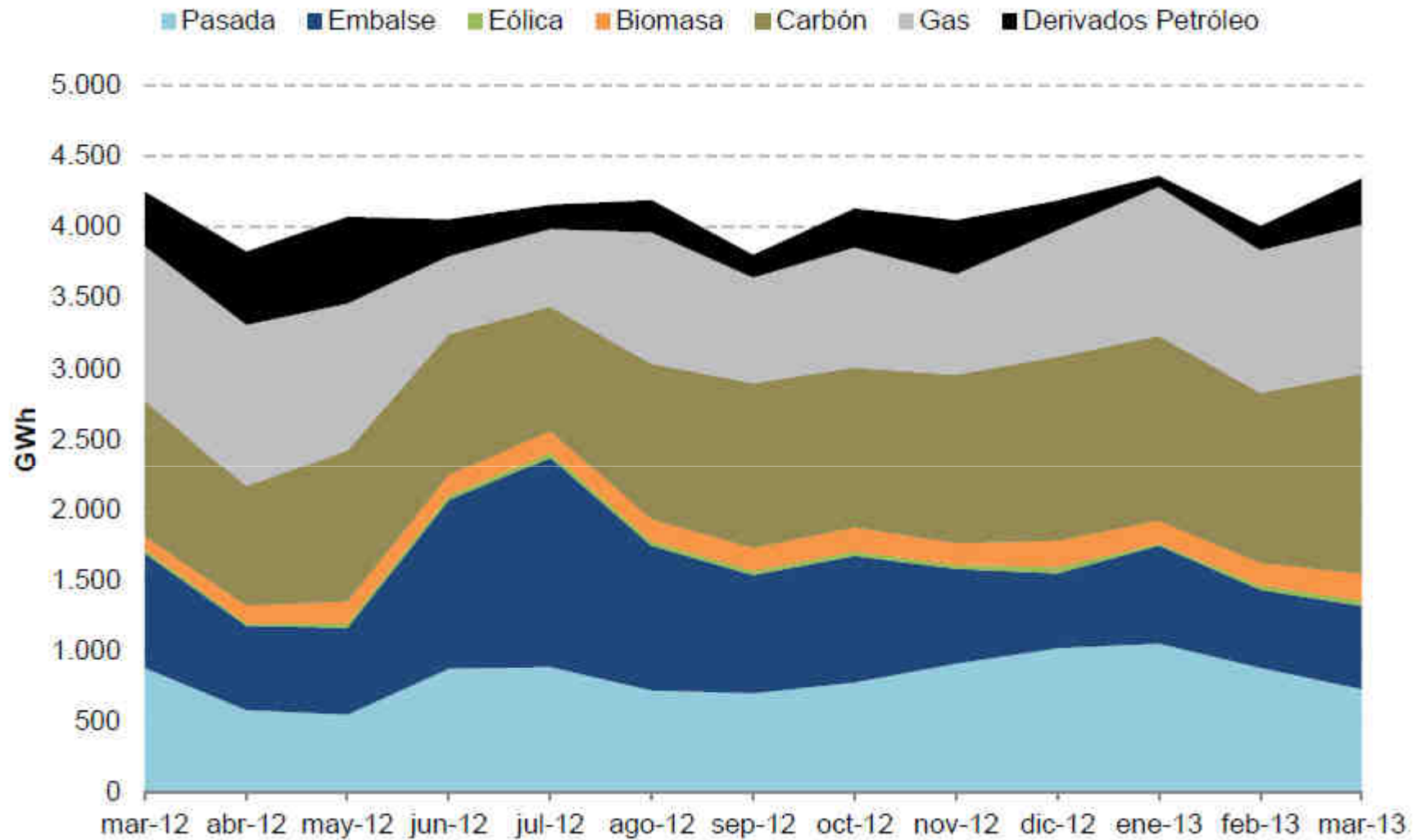
Capacidad instalada SIC



Capacidad instalada SING



# Generación Eléctrica en el SIC

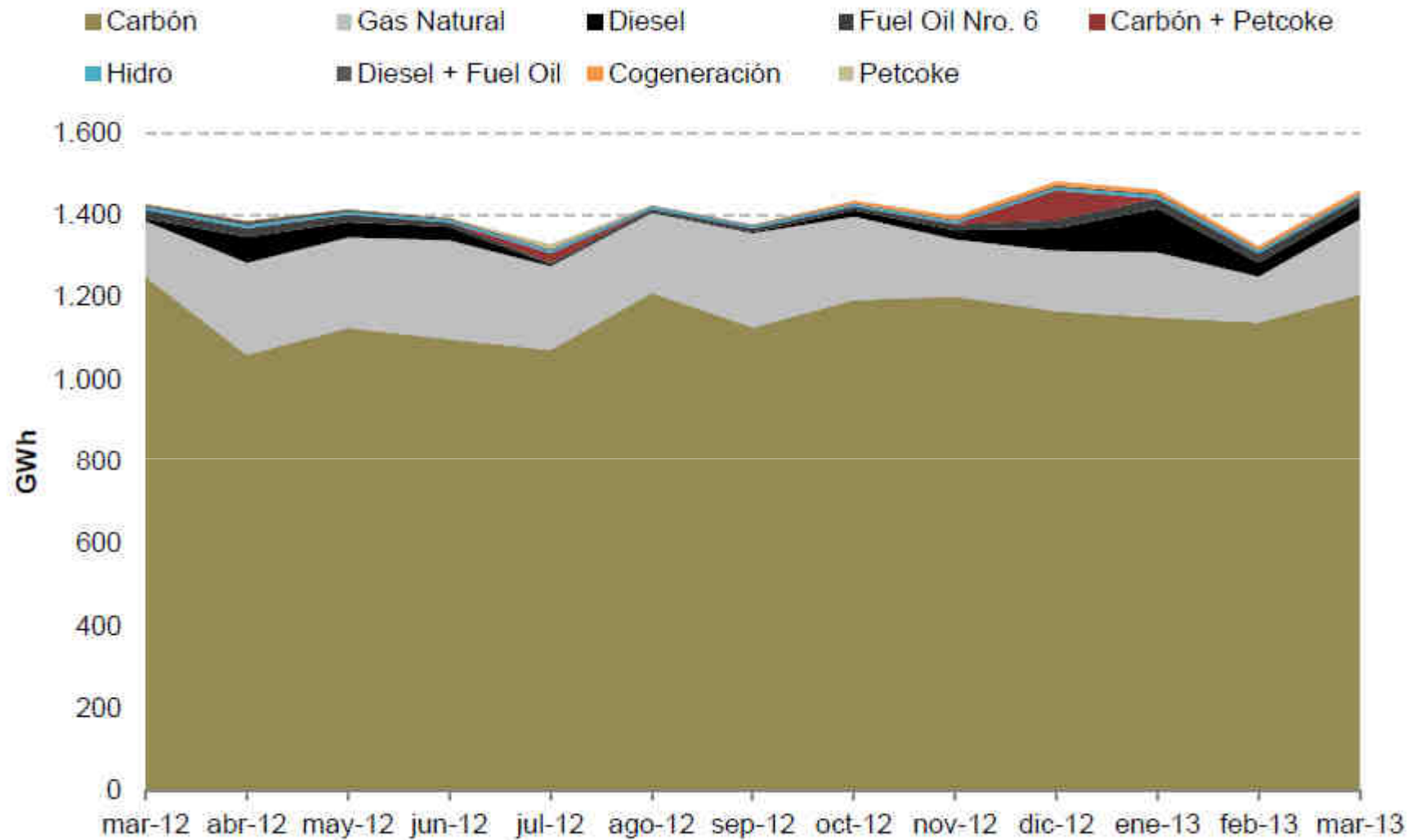


Fuente: Elaboración propia en base a CDEC SIC

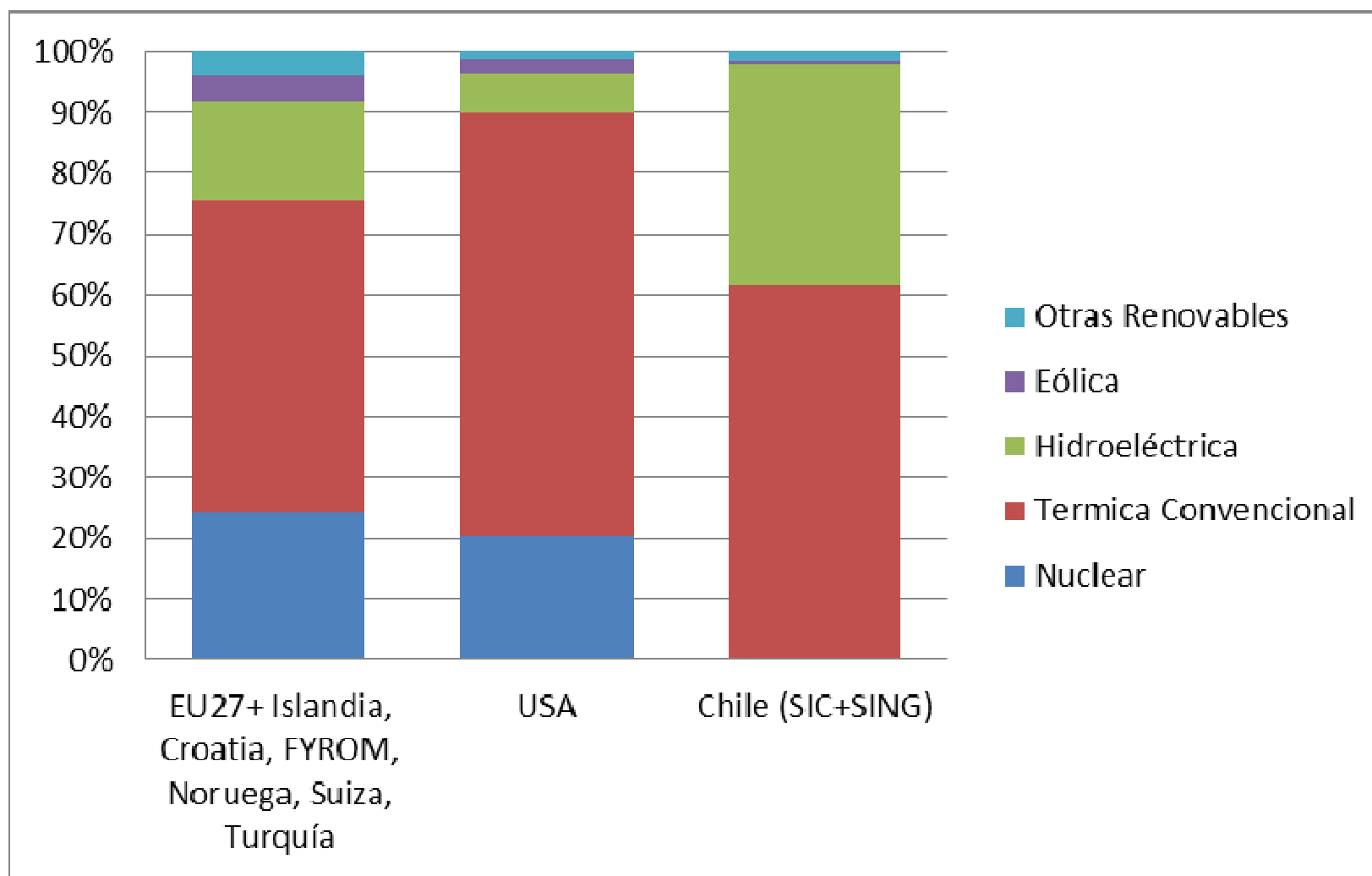


**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

# Generación Eléctrica en el SING



# Generación Eléctrica de Chile, USA y UE (2010)



Fuente: Elaboración propia en base a Eurelectric (UE); Energy Information Administration (USA); CNE (Chile)

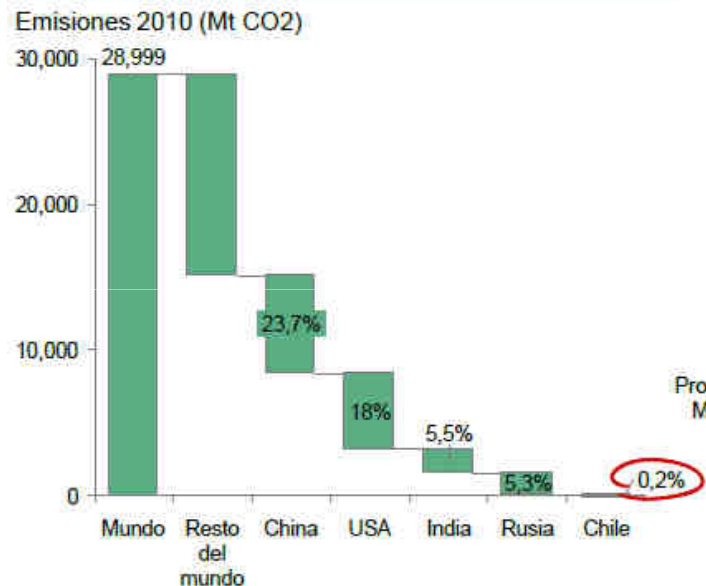


**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

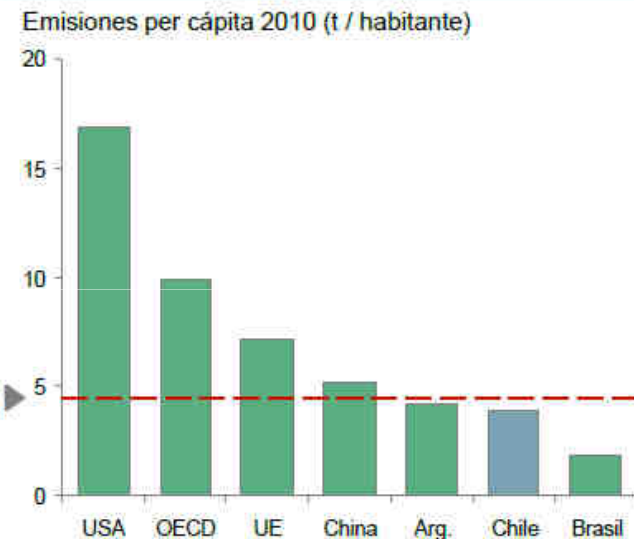
# Reducción de gases efecto invernadero

➤ ¿aportamos al calentamiento global?

Emisiones totales chilenas muy poco relevantes...



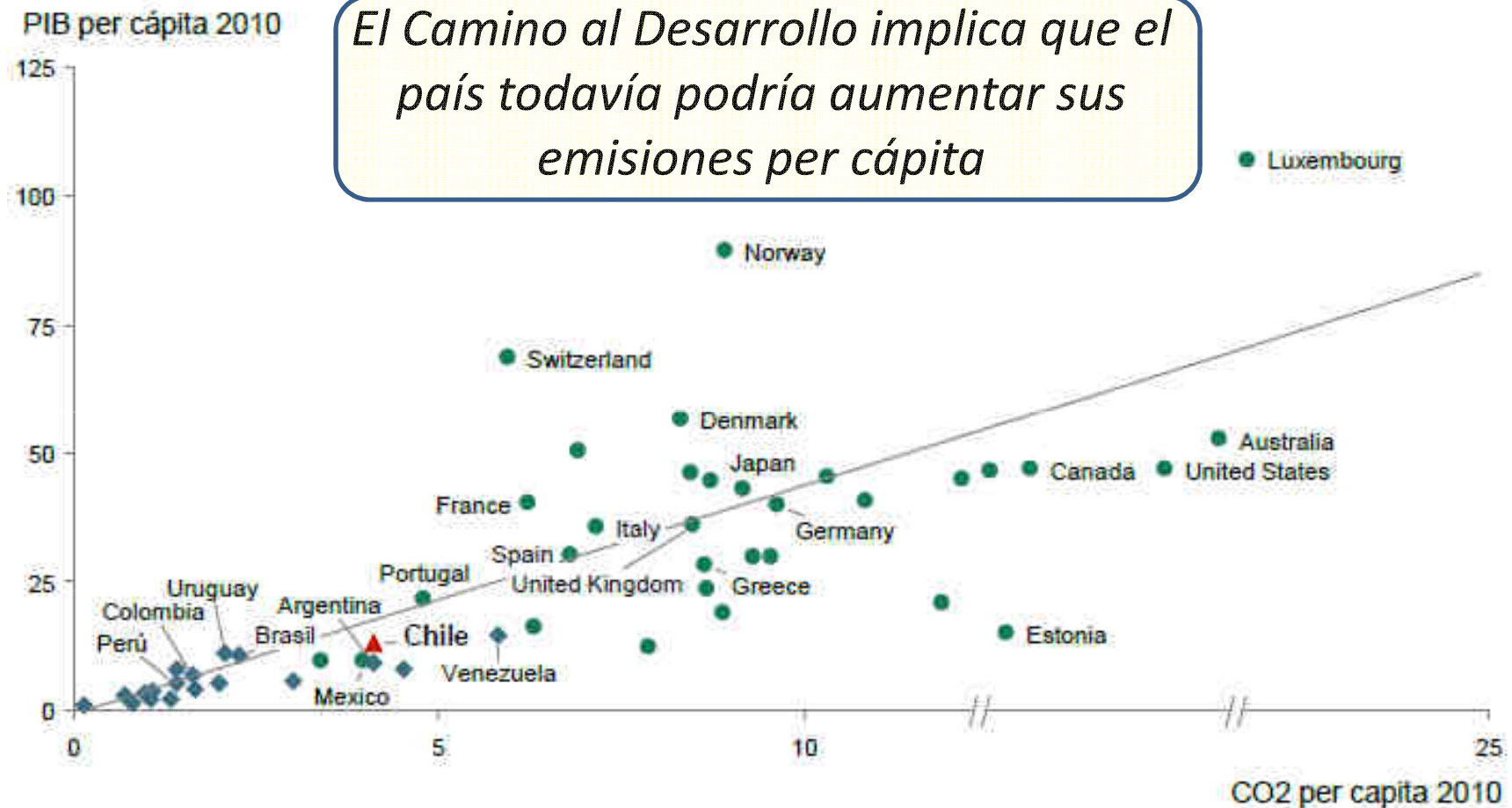
..emisiones per cápita levemente menores al promedio mundial



Somos un país No Anexo 1 con una contribución a las emisiones de gases efecto invernadero de sólo 0,2%



# Resulta perjudicial para Chile limitar hoy sus emisiones utilizando tecnologías no competitivas



Fuente: International Energy Agency (IEA)

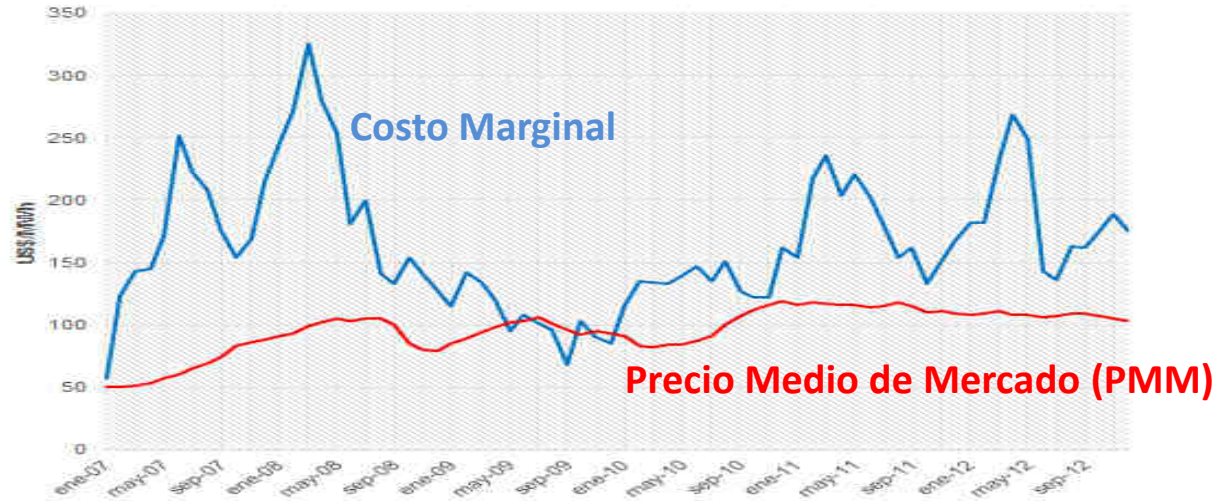


**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

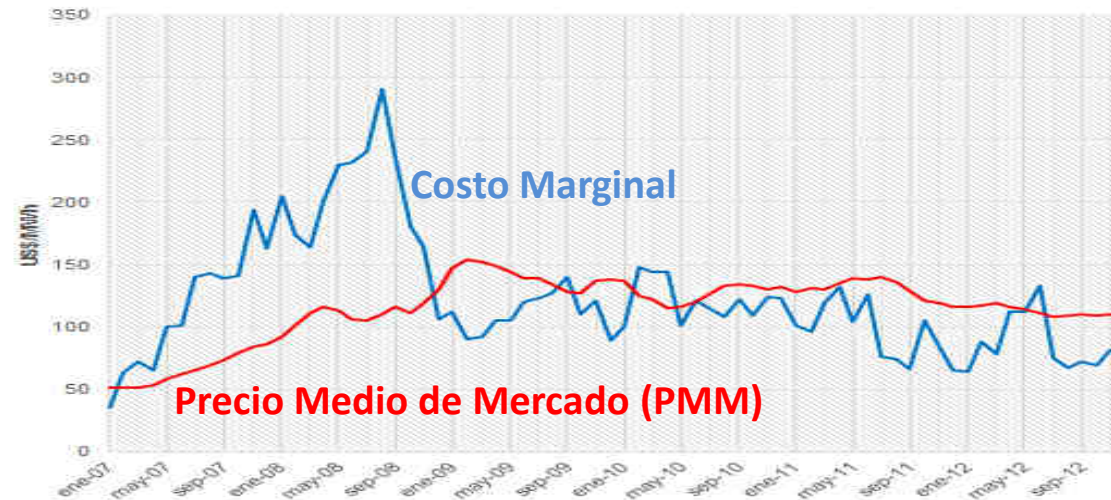


# Costos y Precios (US\$/MWh)

**SIC**



**SING**

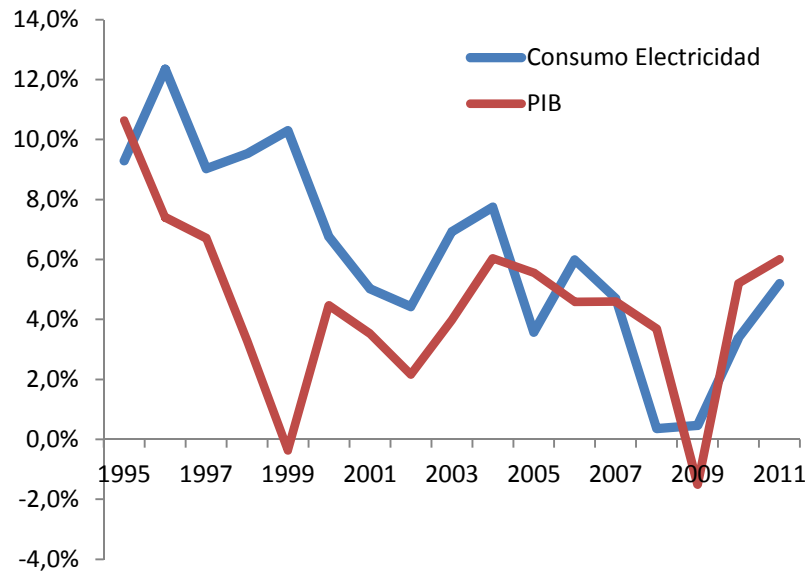


**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

Ref: CDEC SIC, CDEC SING, CNE

# Crecimiento y energía eléctrica

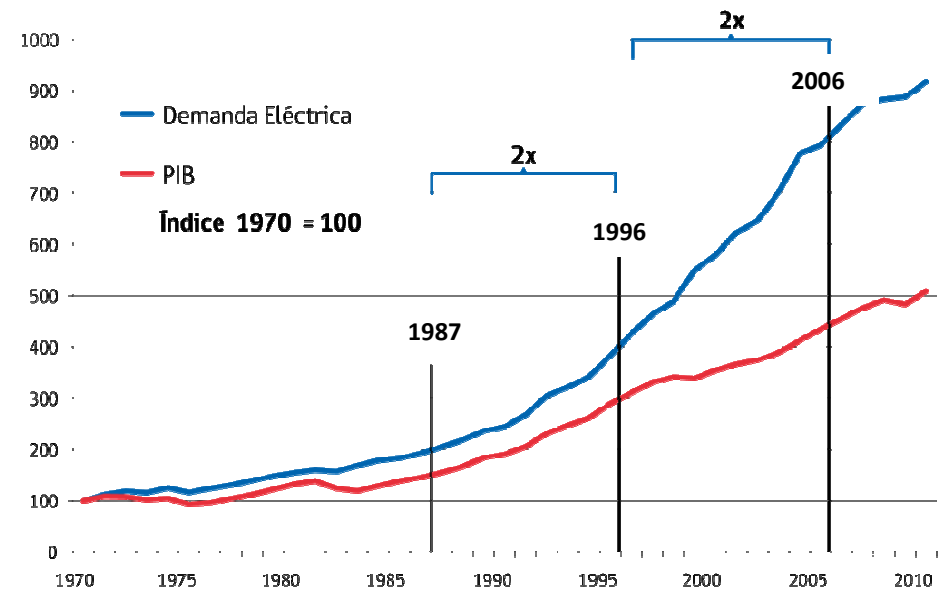
### Tasa de Crecimiento Anual



Fuente: CNE, Banco Central de Chile

El nivel de desarrollo de Chile lo caracteriza aún con un [consumo](#) de electricidad creciendo a una tasa cercana al producto (elasticidad PIB  $\approx 1$ )

### Razón de Crecimiento c/10 años



Fuente: Ministerio de Energía

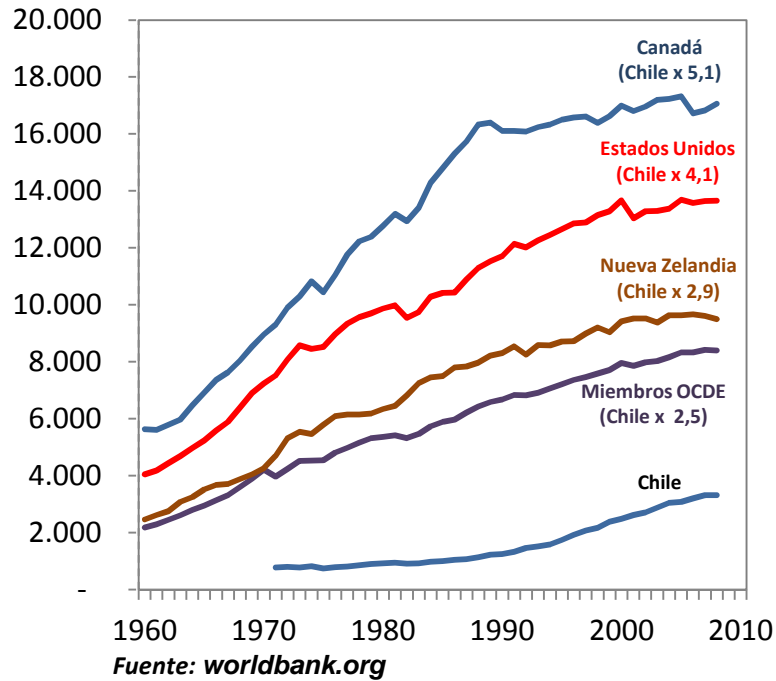
El consumo de energía eléctrica se ha duplicado cada 10 años



**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

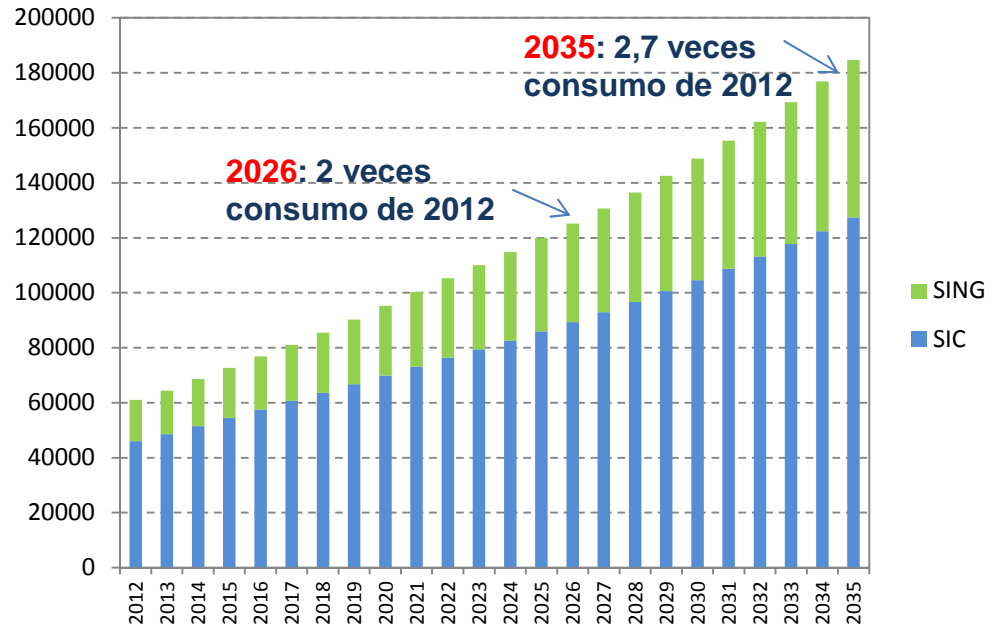
# Vamos a seguir aumentando el consumo de electricidad

Consumo Anual Per Cápita - kWh



Nivel de desarrollo hace prever todavía un comportamiento acoplado al crecimiento del producto para los próximos años

Proyección de Ventas de Energía Eléctrica - GWh



Fuente: CNE, ITP SING y SIC Abril 2013 (2024 en adelante estimación propia según tasas crecimiento largo plazo CNE: 4,0% SIC; 5,4% SING)

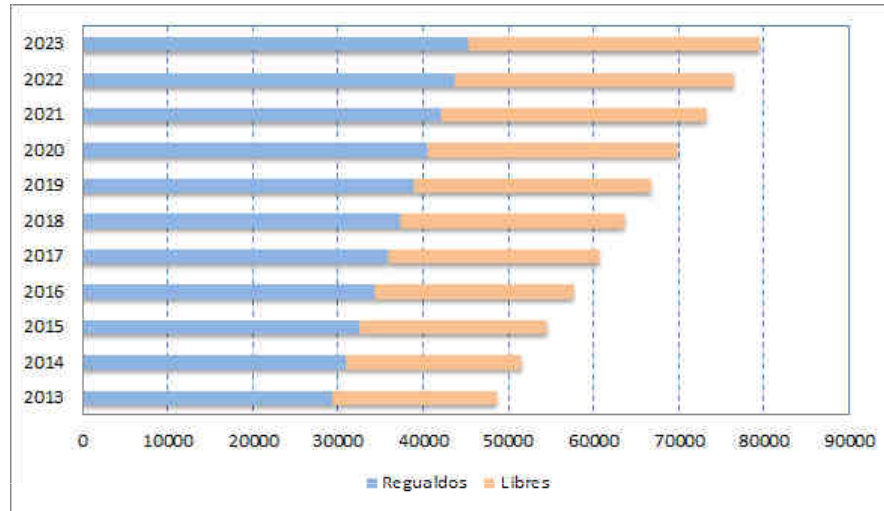
Capacidad Instalada 2012≈ 18.000 MW. En 10-15 años se necesitará **uplicar la capacidad instalada** de generación actual, y en 20 triplicarla



# Proyección de demanda (GWh)

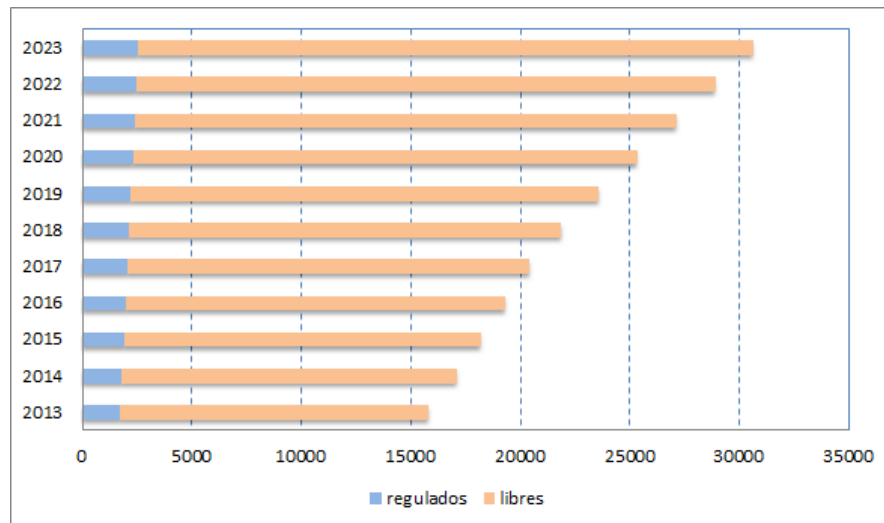


**SIC**



Clientes libres alcanzan al 2023 a representar el 43% del total

**SING**






Clientes libres alcanzan al 2023 a representar el 93% del total.

# Escenario actual

De acuerdo a la proyección de demanda, el País requiere incorporar **4.565 GWh/año** (\*)

- 3.083 GWh/año en el SIC
- 1.482 GWh/año en el SING

Lo que equivale a:

	<u>SIC</u>	<u>SING</u>	<u>Tecnología</u>
	<b>414 MW</b>	<b>200 MW</b>	Termoeléctrica Vapor (fp: 85%)
		<b>ó</b>	
	<b>587 MW</b>	-	Hidroeléctrica Pasada (fp: 60%)
		<b>ó</b>	
	<b>1408 MW</b>	<b>564 MW</b>	SIC Eólico (fp:25%) SING Solar (fp:30%)

(\*) promedio anual entre 2014 y 2023; ITP CNE SING y SIC Abril 2013

# Escenario actual

*En circunstancias en las que contamos con **1.122 MW** en construcción en el país (CNE, abril 2013)...*

TOTAL PROYECTOS EN CONSTRUCCIÓN	
Hidroeléctrico	609,8 MW
Térmico	159 MW (*)
Eólico	328 MW
Solar	25,5 MW
<b>Total</b>	<b>1.122 MW</b>

(\*) se debe agregar Central Cochrane de 532MW en el SING que acaba de anunciar inicio de construcción

# Escenario actual

## Proyectos en construcción (CNE abril de 2013)



Generadoras de Chile A.G.  
energía que nos mueve

PROYECTO	EMPRESA	TECNOLOGÍA	MW	PUESTA SERVICIO EST.	UBICACIÓN
Estandartes	EnorChile	Diésel	1,6	Abr 2013	II Región
Portada	TECNET SA	Diésel	3	Abr 2013	II Región
Ingenova	Ingenova	Diésel	2,4	Jun 2013	II Región
El Aguila	Andes Mainstream	Solar	2	Jul 2013	XV Región
Pozo Almonte 2	Solar Pack Chile	Solar	7,5	Sep 2013	I Región
Valle de los Vientos	Enel	Eólica	90	Oct 2013	II Región
Pozo Almonte 3	Solar Pack Chile	Solar	16	Sep 2014	I Región
Río Huasco	Río Huasco (Regantes)	Hidroeléctrica	4,3	Abr 2013	IV Región
Talinay Oriente	Enel Green Power	Eólica	90	Abr 2013	IV Región
San Andrés	HydroChile	Hidroeléctrica	40	Jul 2013	VI Región

# Escenario actual

## Proyectos en construcción (CNE abril de 2013)



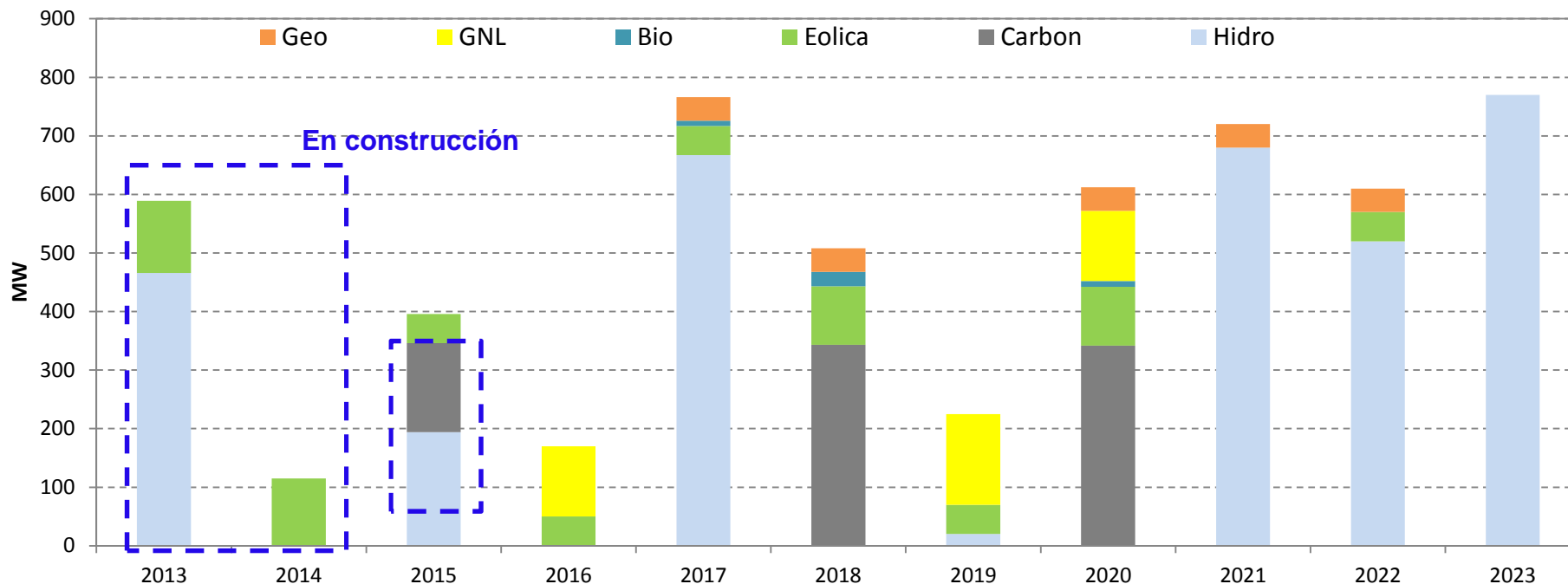
Generadoras de Chile A.G.  
energía que nos mueve

PROYECTO	EMPRESA	TECNOLOGÍA	MW	PUESTA SERVICIO EST.	UBICACIÓN
Bonito	Hidrobonito	Hidroeléctrica	12	May 2013	X Región
Los Hierros	Besalco	Hidroeléctrica	25,1	Jun 2013	VII Región
El Paso	HydroChile	Hidroeléctrica	40	Jul 2013	VI Región
El Arrayán	El Arrayán	Eólica	115	Mar 2014	IV Región
Angostura	Colbún	Hidroeléctrica	316	Dic 2013	VIII Región
San Pedro	Colbún	Hidroeléctrica	144	Dic 2015	X Región
Negrete Cuel	Mainstream	Eólica	33	Ago 2013	IX Región
Pulelfu	Capullo	Hidroeléctrica	9,4	Sep 2013	X Región
Picoiquén	Hydro Angol	Hidroeléctrica	19	Oct 2013	IX Región
Guacolda 05	Guacolda	Térmica	152	Oct 2015	IV Región



# Seremos capaces de cubrir esas necesidades? ...de manera eficiente

Plan de Obras Generación CNE: ITP SIC Abril 2013



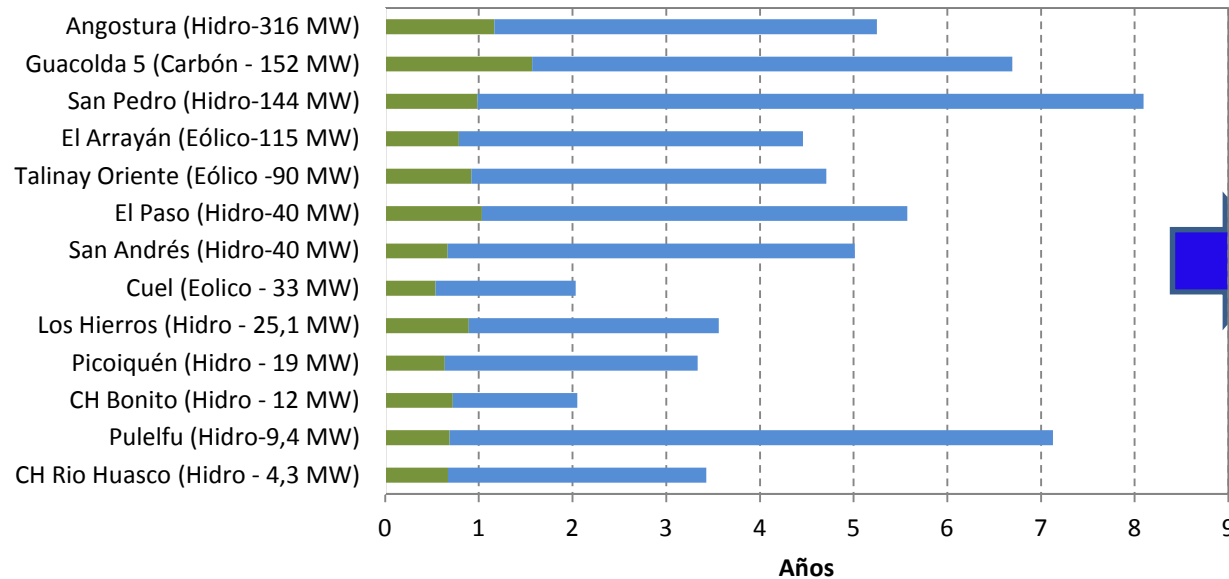
De los 5.480 MW que la CNE prevé para el **SIC** en el periodo 2013-2023, sólo el 18% (1.000 MW) está en construcción



**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

# El desarrollo de proyectos de generación es un proceso complejo

*Tiempo Total Proyectos de Generación en Construcción*



- Permisos sectoriales
- Calificación ambiental
- Financiamiento
- Etapa de construcción
- Oposición ciudadana
- Judicialización

■ Demora Aprobación SEA

■ Demora Construcción y Puesta en Servicio

Muchos factores juegan en contra del desarrollo planificado de los proyectos de generación → **Es necesario reducir espacios de incertidumbre donde sea posible**

Fuente: Fecha puesta en servicio según ITP SIC CNE Abril 2013



**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

# Nuevos actores y proyectos

- En los últimos años nuevos actores han ingresado al mercado de la generación



# Nuevos actores y proyectos

- Y otros lo están intentando



- Generación es un mercado abierto a la competencia pero trabas e incertidumbre están afectando ingreso de nuevos proyectos.



# Aprobaciones ambientales 2012

Proyectos de generación	SIC	SING	TOTAL
MW Entrantes en operación el 2013	761	0	761
MW Ingresados al SEA	3.357	4.512	7.869
MW Aprobados	1.630	2.951	4.581
% Biomasa	0,4%	0,0%	0,2%
% Carbón	3,1%	0,0%	1,1%
% Eólico	74,8%	22,2%	41,0%
% Geotérmico	0,0%	1,7%	1,1%
% Pasada	5,4%	0,0%	1,9%
% Petróleo	0,3%	0,0%	0,1%
% Solar	16,0%	76,1%	54,7%
MW En Calificación al 31/12/12	4.004	2.047	6.051
% Biomasa	0,7%	0,0%	0,5%
% Embalse	16,0%	0,0%	10,6%
% Eólica	36,5%	22,7%	31,8%
% Gas	15,5%	0,0%	10,2%
% Geotérmica	1,7%	0,0%	1,2%
% Pasada	20,1%	0,0%	13,3%
% Petróleo	1,0%	0,0%	0,6%
% Solar	8,5%	77,3%	31,8%

Elaboración propia sobre fuente SEA



**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

# Proyectos ambientalmente aprobados

MW	SEIA				
	Aprobado	En Calificación	No Calificado	Total general	
Eólico	4,361	1,755		6,115	21.3%
Geotérmico	50	70		120	0.4%
Hídrico (*)	4,947	1,447	17	6,412	22.3%
Solar	3,086	2,194		5,280	18.4%
Térmico (**)	9,340	1,446		10,785	37.6%
<b>Total general</b>	<b>21,784</b>	<b>6,912</b>	<b>17</b>	<b>28,712</b>	

(\*) Incluye minihidro

(\*\*) Incluye biomasa

# Escenario actual



Generadoras de Chile A.G.  
energía que nos mueve

## Proyectos AGG aprobados ambientalmente

PROYECTO	TECNOLOGÍA	EMPRESA	MW	UBICACIÓN
Cochrane (*)	Termoeléctrico	Gener	532	II Reg.
Alto Maipo	Hidráulico	Gener	531	RM
Santa María II	Termoeléctrico	Colbún	342	VIII Reg.
Energética Mejillones	Termoeléctrico	E-CL	750	II Reg.
Calama A	Eólico	E-CL	108	II Reg.
Punta Sierra	Eólico	Pacific Hydro	108	IV Reg.
Los Cóndores	Hidráulico	Endesa	150	VII Reg.
Parque FV Los Andes	Solar	Gener	220	II Reg.
Capricornio	Diesel	E-CL	30	II Reg.

(\*) anunció inicio de construcción

**TOTAL**

**2.771 MW**

Punta Alcalde	Termoeléctrico	Endesa	740	III Reg.
HidroAysén	Hidráulico	Endesa y Colbún	2.750	XI Reg.

# Aprendamos de la experiencia...



Generadoras de Chile A.G.  
energía que nos mueve

- **2.752 MW**  
**(Barrancones, Castilla, Eólico Chiloé)**

No ve viable una relocalización, luego del rechazo a una central cerca de Punta Choros:

## Multinacional GDF Suez aborta construcción de termoeléctrica

Para el operador energético, el proyecto se acabó y el caso está archivado. Los afectados se niegan a quejarse por los recursos y años invertidos.

CORTE SUPREMA  
PARALIZA PARQUE  
EÓLICO CHILOÉ  
PORQUE NO SE  
CONSULTÓ A  
HUILICHES



Máximo tribunal votó 5-0 contra Central Castilla, de 2.100 MW:

Corte Suprema frena mayor proyecto termoeléctrico del país y bloquea el 25% de la energía prevista a diez años

Líderes empresariales dicen que pone en riesgo meta de ser país desarrollado, por el mayor costo de la energía.

Abogados aseguran que nueva interpretación de la justicia puede tener consecuencias impredecibles.

Opositores a la central celebraron la determinación y destacaron decisión de grupo de pescadores de mantener recurso legal y rechazar una conciliación.

AMN 10 FEBRERO 2018



# Escenario actual

- ✓ Menor **COMPETITIVIDAD** del país.
- ✓ Entrada de menor capacidad de generación competitiva **TIENE EFECTOS MACROECONÓMICOS SEVEROS (PIB, empleo, etc).**
- ✓ No estamos logrando **AGREGAR** oferta de **GENERACIÓN** ni la infraestructura de **TRASMISIÓN** necesaria con la velocidad requerida por la demanda.
- ✓ Chile necesita seguir creciendo para alcanzar la **META del DESARROLLO.**

**Chile cae once puestos desde 2004 en ranking de competitividad**

► El país se ubicó en el lugar 33 de la medición mundial del WEF. El año pasado estaba en la posición 31.

► Nuevamente, el principal desafío nacional es mejorar la calidad del sistema educativo.

► Uno de los mayores desafíos en la creación de empleo es el lugar 84 al

**Chile varado.**  
**Cae 2 lugares en ranking de competitividad del WEF**

Desde el informe de 2007-2008 que

# Tenemos que actuar... urgentemente



Generadoras de Chile A.G.  
energía que nos mueve

*No es el problema de una industria, debe ser una preocupación general.*

*Para que Chile siga creciendo, tenemos que avanzar dando pasos concretos hacia la remoción de los obstáculos y las trabas que están afectando el desarrollo del país*

**ENERGIA ELECTRICA SUFICIENTE,  
COMPETITIVA, EFICIENTE Y MÁS LIMPIA**

# ¿Cómo avanzamos?



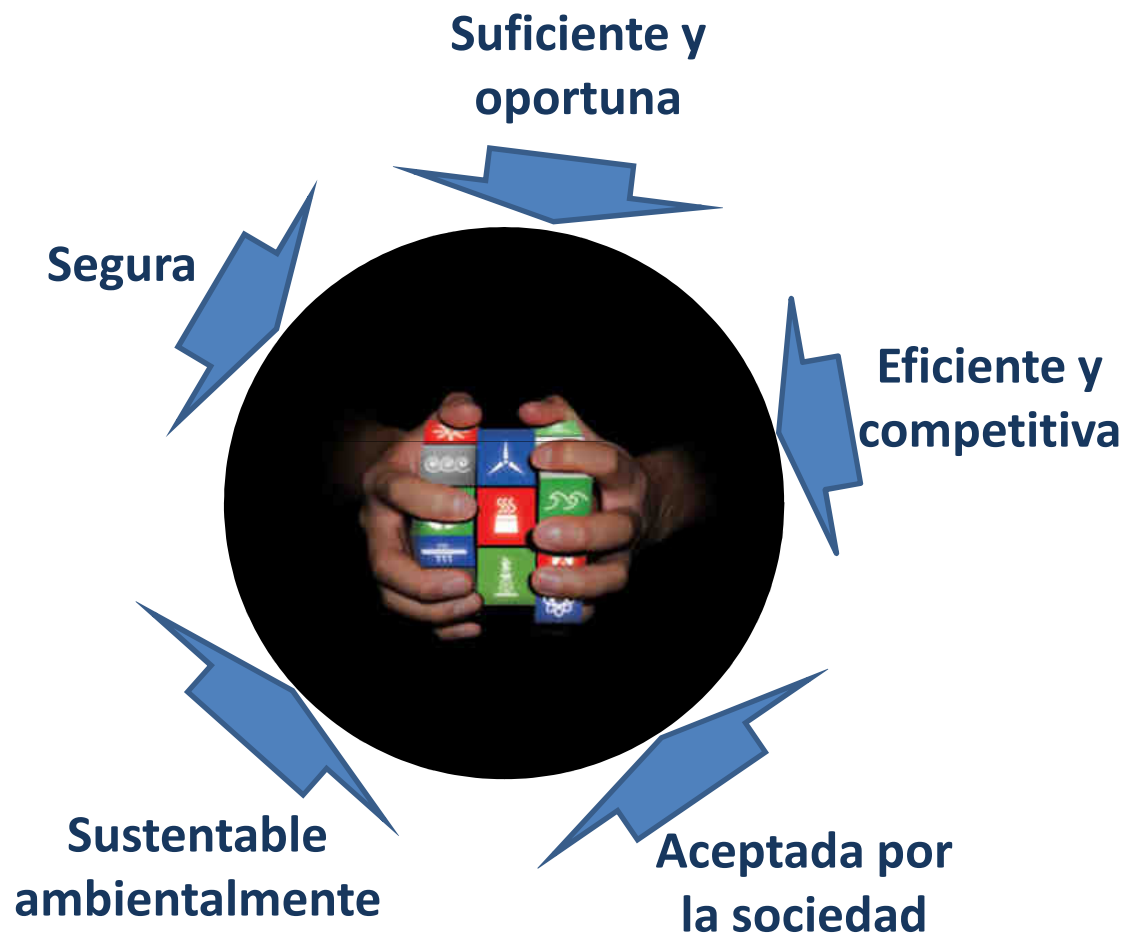
**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

# Desafío múltiple: la sustentabilidad

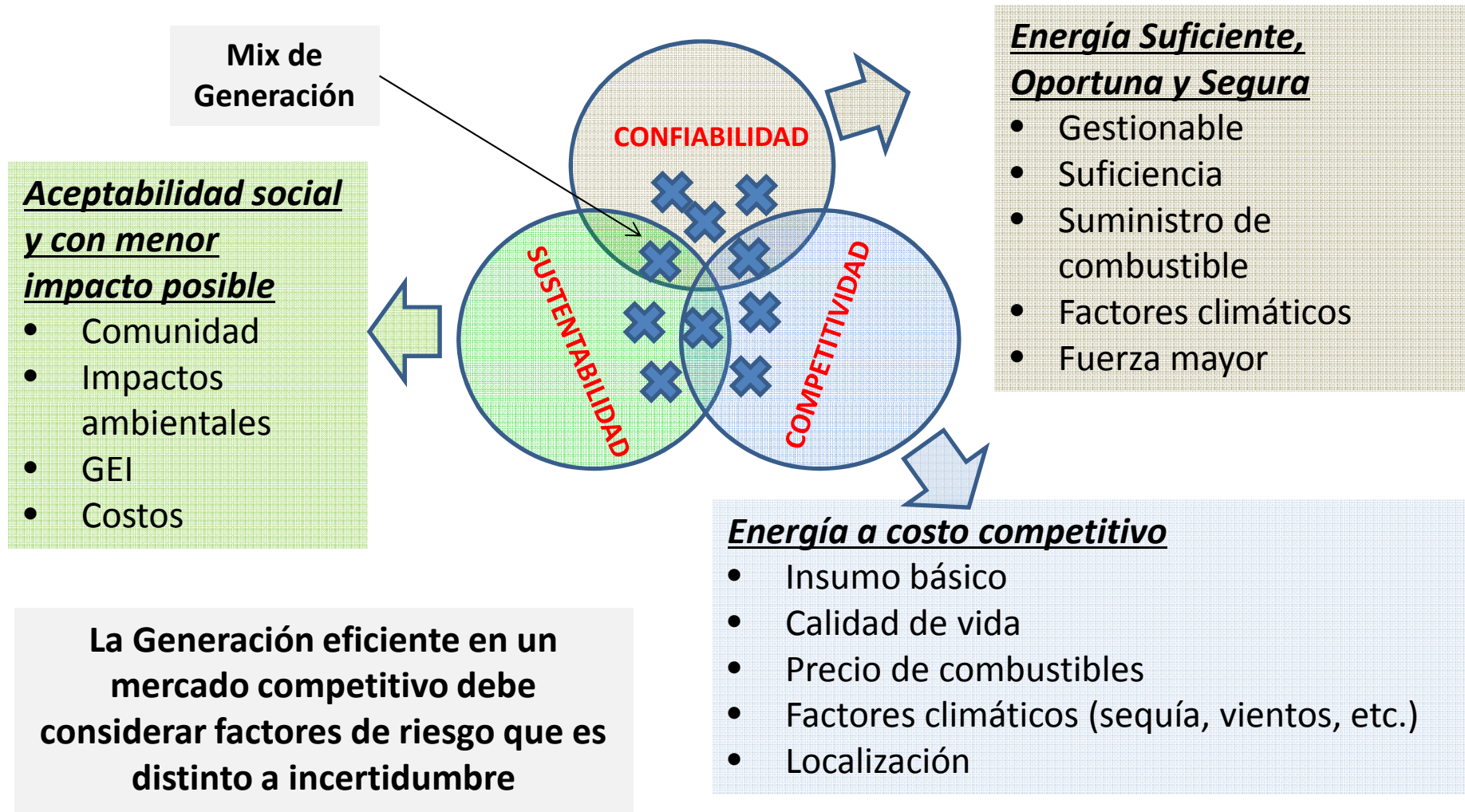
**Generación creciente y más diversificada que:**

- de sustento eficiente al crecimiento de la demanda
- procure la mayor independencia posible de comb. fósiles importados
- garantice seguridad de suministro
- permita reducir emisiones de GEI y se puedan establecer relaciones constructivas con la comunidad

**Cuyos atributos sean...**

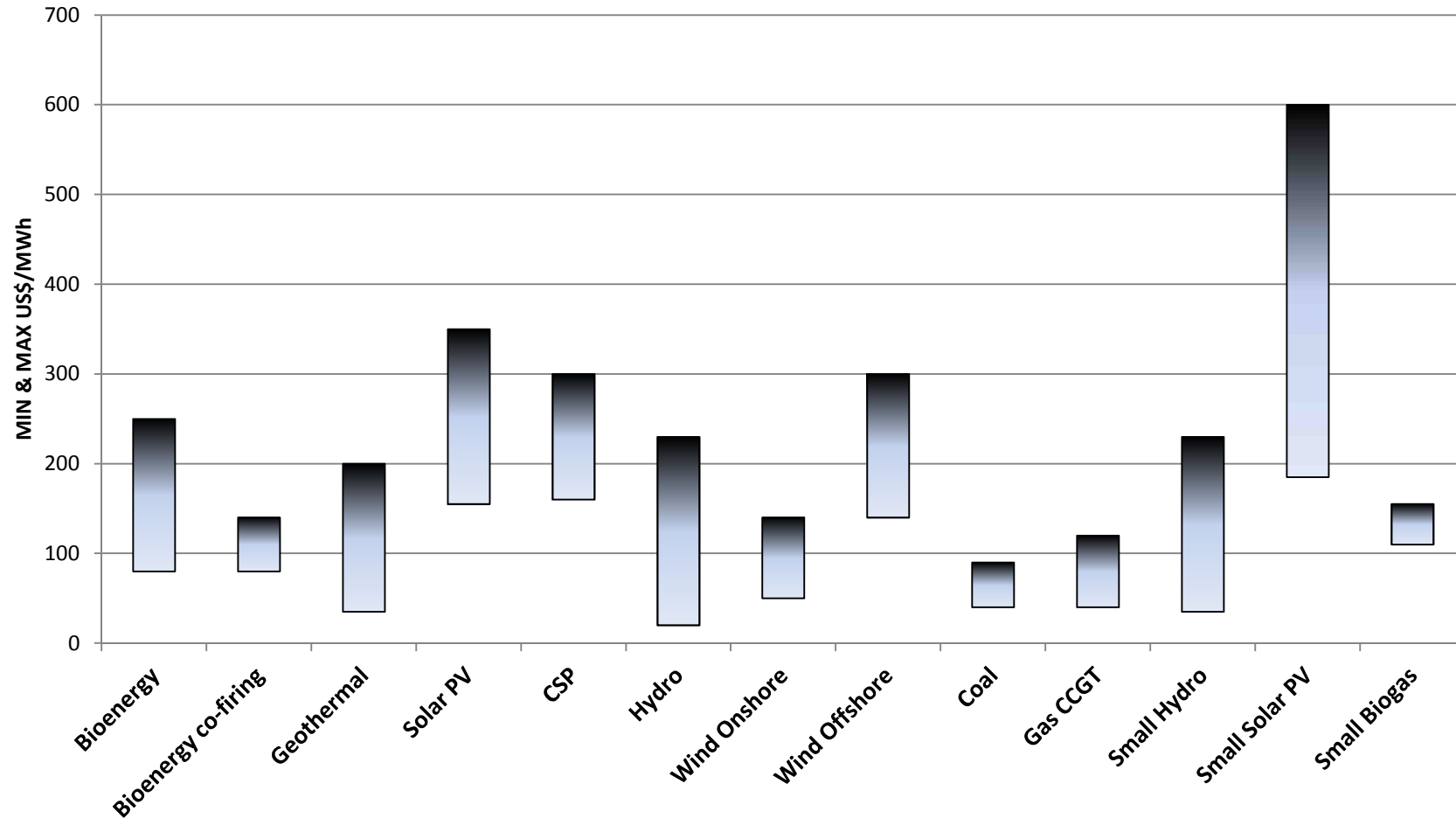


# En resumen: un mix de tecnologías que permita equilibrar los 3 principios de un mercado competitivo moderno



# Levelised cost of electricity

(factor de planta y tasa de descuento)

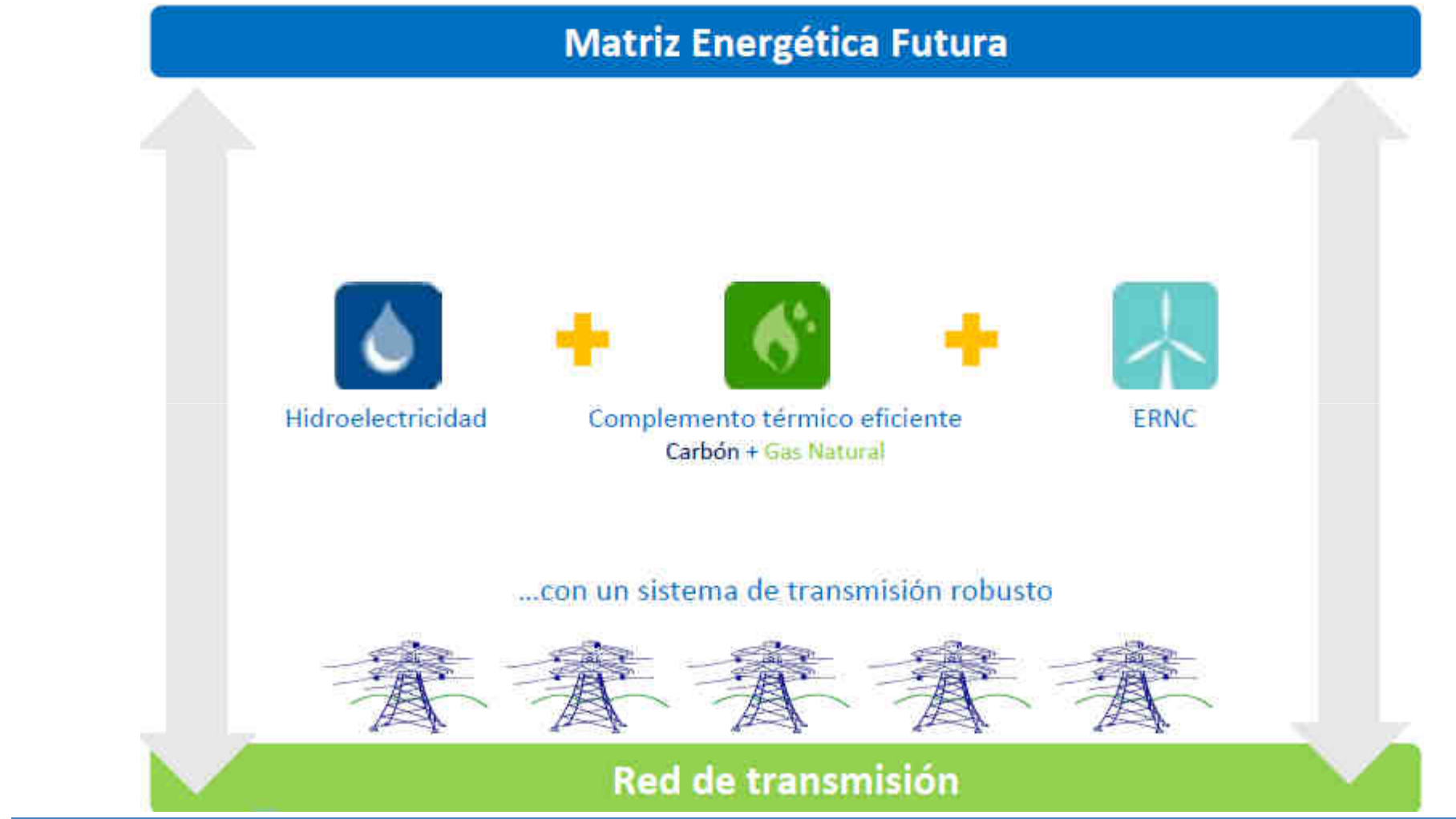


Fuente: Medium-Term Renewable Energy Market Report, OECD/IEA, 2012.

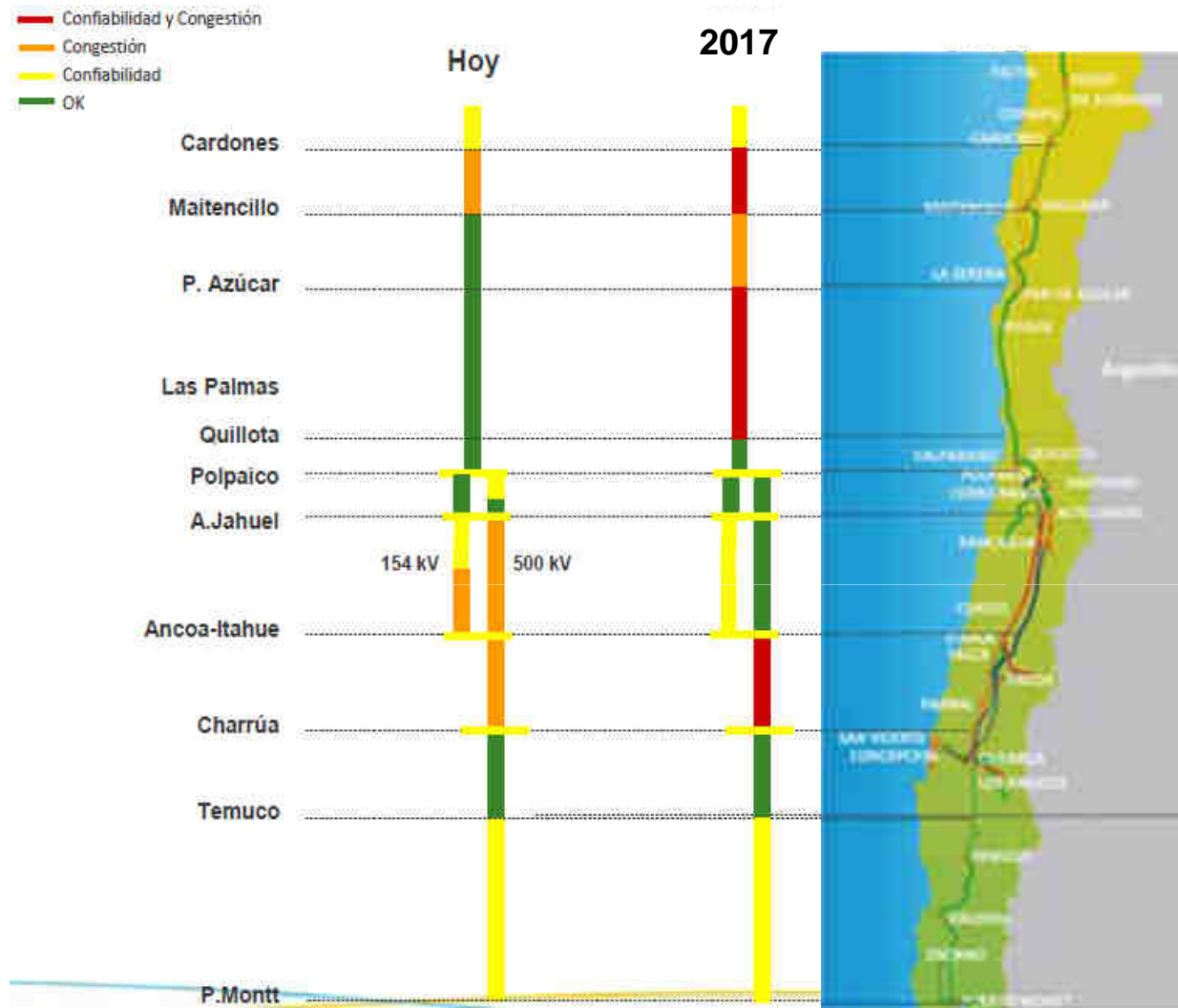


**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

# Inversión en todas las fuentes competitivas



# Confiabilidad y congestión de transmisión en el SIC



Fuente: Transelec



**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve



## Pero estamos atrasados

Proyectos Hidro SEIA aprobado ≈5.000 MW	En Construcción 600 MW	12%
Proyectos ERNC SEIA aprobado ≈7.500 MW	En Construcción 360 MW	5%
Proyectos Termo SEIA aprobado ≈7.800 MW	En Construcción 690 MW	9%
Necesidades en Tx para LP ≈ US\$ 10.000 MM	En Construcción US\$ 900 MM	Sólo el 9%

- El Clima de inversiones se ha visto afectado
- Oposición ciudadana organizada y judicialización han incorporado incertidumbre para la toma de decisiones
- Seguridad jurídica y estabilidad regulatoria también se debilitan

***No estamos logrando agregar oferta de generación ni la infraestructura de transmisión necesaria con la velocidad requerida por la demanda. Nuestro país tiene que seguir creciendo para alcanzar la meta del desarrollo y eso sólo se logra con energía eficiente, segura, sustentable y competitiva.***



# Nuestro entorno

## ERNC

### Competencia:

- Licitaciones
- Fusiones
- otros

## CDEC

- Procedimientos
- Multas y sanciones

### Reglamentos:

- SS.CC.
- Potencia
- SEIA
- CDEC
- etc.

Otros (localización,  
aguas, permisos, etc.)

## Transmisión

- Carretera
- Concesiones
- Interconexión

## “Participación Ciudadana

- Convenio 169
- Reglamento SEIA
- Compensaciones

## Temas Medioambientales

- Reglamentos (SEIA, Caudal Ecológico, etc.)
- Nueva institucionalidad
- Norma de emisiones

## “Judiciales”

- Fallos judiciales
- Panel de Expertos
- Otros (CGR, etc.)

# Desafíos y tareas



**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

**Tenemos que actuar...**

***Todos tenemos que asumir un compromiso  
y dar pasos concretos para que Chile  
cuente con la electricidad que necesita...***

## **SEGURA, COMPETITIVA Y SUSTENTABLE**

### **Energía Oportuna y Segura**

- Gestionable
- Suficiencia
- Suministro de combustible
- Factores climáticos
- Fuerza mayor

### **Energía a costo competitivo**

- Insumo básico
- Calidad de vida
- Precio de combustibles
- Factores climáticos (sequía, vientos, etc.)
- Localización

### **Aceptabilidad social y con menor impacto posible**

- Comunidad
- Impactos ambientales
- GEI
- Costos



# ¿Cómo debemos hacerlo?

**CLARIDAD**  
**CELERIDAD**  
**CERTEZA**



Las "3C"

**Y donde todos participen:**

**Industria**  
**Gobierno e Instituciones**  
**Congreso**  
**Comunidad**



**Generadoras de Chile A.G.**  
energía que nos mueve

# ¿De quién es la tarea?



Generadoras de Chile A.G.  
energía que nos mueve

**TODOS** – *Gobierno e Instituciones, parlamentarios, industria eléctrica, consumidores, privados en general y la ciudadanía-*

*Es un desafío que nos involucra a todos.*





# ¿Cuál es la tarea?

Industria:

## ***Seamos proactivos***

- ✓ Transmitir el valor y la necesidad de la energía eléctrica a la ciudadanía. Energía eléctrica y desarrollo van de la mano
- ✓ Informar y elevar el nivel del debate (tomadores de decisión, medios de comunicación, poder judicial).
- ✓ Mejorar la forma de comunicarnos con otros actores.
- ✓ Ser creativos en el desarrollo de proyectos inclusivos, mejorando la inserción de proyectos con comunidades.
- ✓ Ayudar a crear mecanismos donde los proyectos de inversión que se desarrollen en una localidad permitan a esa comunidad mitigar adecuadamente sus impactos y mejorar su calidad de vida
  - ✓ De esta manera estamos transformando la forma de conversar, de relacionarnos y de avanzar.



# ¿Cuál es la tarea?

Gobierno e instituciones:



Generadoras de Chile A.G.  
energía que nos mueve

## ***Liderazgo y certezas***

- ✓ Definiciones y políticas claras, estabilidad regulatoria.
- ✓ Cumplir marco jurídico existente, reforzar instituciones.
- ✓ Permisos y aprobaciones ambientales:
  - ✓ Reducir espacios de discrecionalidad.
  - ✓ Agilizar procesos.
  - ✓ Internalizar que modificaciones son normales en el desarrollo de proyectos.
  - ✓ Coordinación entre servicios.
- ✓ Evaluar un uso más eficiente sistema de transmisión en escenario actual.
- ✓ Contar con señales de mercado reales en bases de licitación que promuevan el desarrollo de inversión y eviten incertidumbre.
- ✓ Dar señales adecuadas para el período complejo en los próximos 4-5 años que se puede prolongar si no se inicia pronto la construcción de nueva capacidad de generación.



# Desafíos



Generadoras de Chile A.G.  
energía que nos mueve

- Agregar más oferta competitiva de generación
- Lograr conciliar desarrollo y sustentabilidad
- Actuar con **Urgencia**. La electricidad que necesitamos mañana la tenemos que comenzar a construir hoy.
- Enfrentar el difícil escenario 2013-2018 dónde no se incorporará la cantidad necesaria de generación de base (sin mencionar la que necesitamos para que el sistema se adapte).
- Buscar acuerdos entre todos los sectores que permitan enfrentar con éxito el desafío que tenemos todos (de mediano y largo plazo).
- Minería es el principal consumidor de electricidad en Chile y su expansión demandará un incremento de casi un 100% en la próxima década si los proyectos avanzan de acuerdo a lo anunciado.



**Generadoras de Chile A.G.**

energía que nos mueve

***¡¡ Muchas Gracias !!***

***rene.muga@generadoras.cl***





# **Generadoras de Chile A.G.**

---

energía que nos mueve



[www.generadoras.cl](http://www.generadoras.cl)