




**2° Seminario Internacional de
Medio Ambiente**

La Matriz Energética en Chile

**Flavia Liberona C.
Directora Ejecutiva
Fundación Terram**





La energía es el motor de la economía, esta se utiliza en todos los procesos productivos y sustenta nuestra forma de vida



Perspectiva global

- La situación de Chile y del mundo debe analizarse en contexto de Crisis múltiples:
 - Económica: desequilibrios financieros y económicos
 - Social: Cohesión social y representación
 - Ambiental: Cambio climático
- Las respuestas a las crisis son parciales y sectoriales. Falta de integración del análisis y las respuestas
- La situación en el ámbito de energía ha sido reactiva.
 - Subsidios a los combustibles fósiles
 - Presiones para aprobar nuevos proyectos de bajo costo económico pero de alto impacto social

Diagnostico Mundial

- Desde una perspectiva de un sistema de seguridad de suministro y de seguridad climática, el sistema energético actual y las políticas que lo forman son sumamente insustentables
- Se requerirán nuevas inversiones :
 - Para satisfacer los aumentos en la demanda
 - Para explotación de nuevas fuentes de energía y
 - para reemplazar la infraestructura e instalaciones existentes
- Sin embargo, no bastan inversiones en “fuentes limpias” para que el sector energético sea sustentable.
- Es necesario que haya un cambio profundo que ponga mucho más énfasis no sólo en la eficiencia del sistema en relación al uso de la energía, también la producción, transformación y **transmisión.**
- ⁴ **Se deben repensar los patrones de consumo**



Diagnostico Latinoamericano

- Aumento descontrolado de la demanda
- Falta de inversiones en líneas de transmisión y distribución
- Impactos del alza/fluctuación de los precios de los combustibles fósiles
- Altos subsidios a las energías Fósiles
- Dependencia de la importación en gran parte de la región
- Opciones de energía renovable con alto costo de capital
- Falta prioridad política importancia a la EE y a las ERNC
- Carencias energéticas en zonas rurales
- Falta de integración de la política energética
- Falta de política de Transporte
- Sin políticas claras para calefacción
- Sin políticas precisas para uso sustentable de Biomasa



Subsidios a la energía Fósil

Clasificación de acuerdo al PIB – 2005

- Los subsidios a la energía fósil llegan en promedio a, 2,25% del PIB,
- Pero en algunos casos, como Venezuela y Ecuador, los subsidios están por sobre el 6% del Producto

(OLADE, 2008)

País	PIB (nominal), 2005 (MMUS\$)	Subsidios Anuales 2005 (MUS\$)	Porcentajes de subsidios con relación al PIB (%)
Surinam	1.35	116.51	8.66
Venezuela	132.85	11025.85	8.3
Ecuador	36.49	2443.37	6.7
Haití	3.98	130.21	3.27
Cuba	39.18	995.13	2.54
Grenada	490	11.01	2.24
Rep. Dom.	29.09	622.68	2.14
Bolivia	9.36	183.49	1.96
Barbados	3.06	59.87	1.96
Argentina	181.55	3194.29	1.76
El Salvador	16.97	247.28	1.46
Guyana	786	18.89	1.13
Colombia	122.27	1378.96	1.13
Nicaragua	4.91	52.43	1.07
Paraguay	7.47	50.04	0.67
T y Tobago	16.25	106.81	0.66
México	768.44	4645.05	0.6
Guatemala	27.37	112.49	0.41
Panamá	15.47	52.43	0.34
Costa Rica	19.99	45.17	0.23
Promedio			2.25

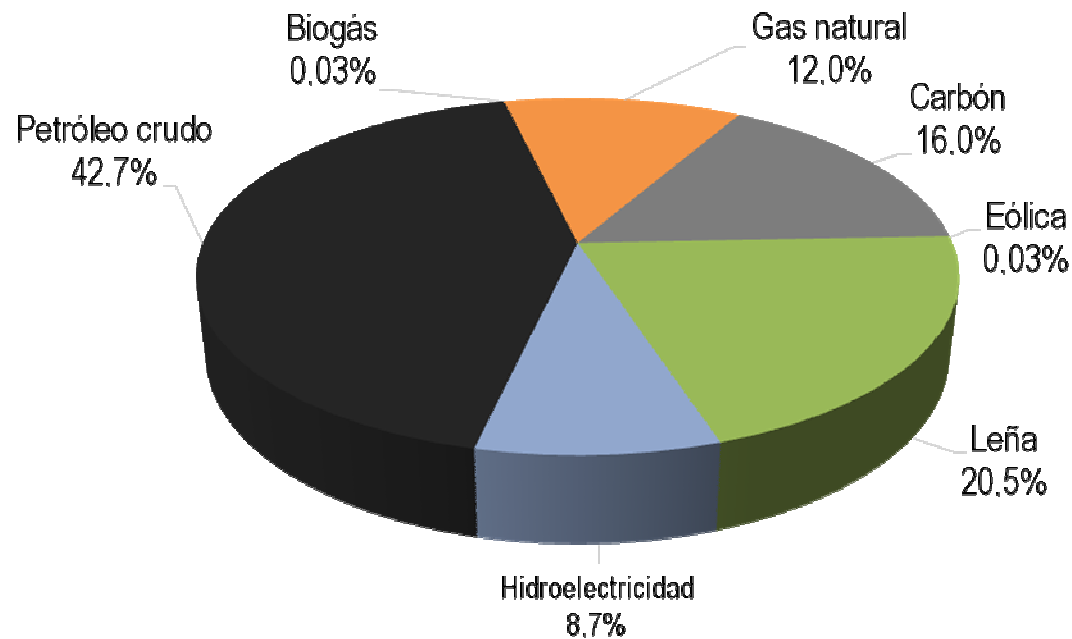
Fuente: Banco Mundial. Elaboración propia.

Energía Primaria en Chile

Se denomina energía primaria a los recursos naturales disponibles en forma directa o indirecta para su uso energético

Consumo de energéticos primarios al año 2009

Cifras en % sobre un total de 249.569 Tcal.



Fuente: Elaboración propia sobre información publicada por la CNE, 2010.

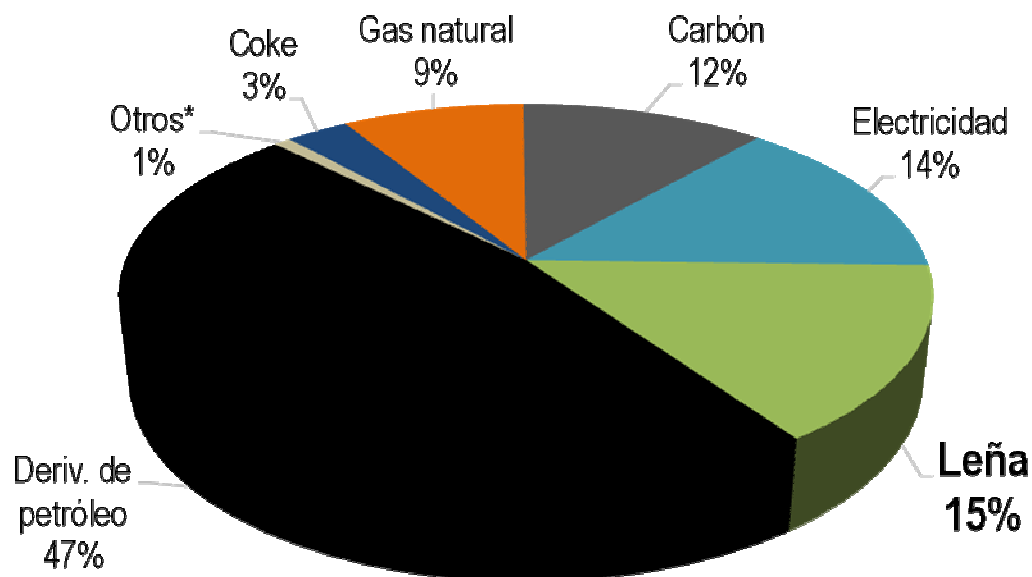


Energía secundaria en Chile

Se denomina energía secundaria al conjunto de productos energéticos disponibles en forma apta para su utilización final.

Consumo de energéticos secundarios al año 2009

Cifras en % sobre un consumo total de 345.048 Tcal.



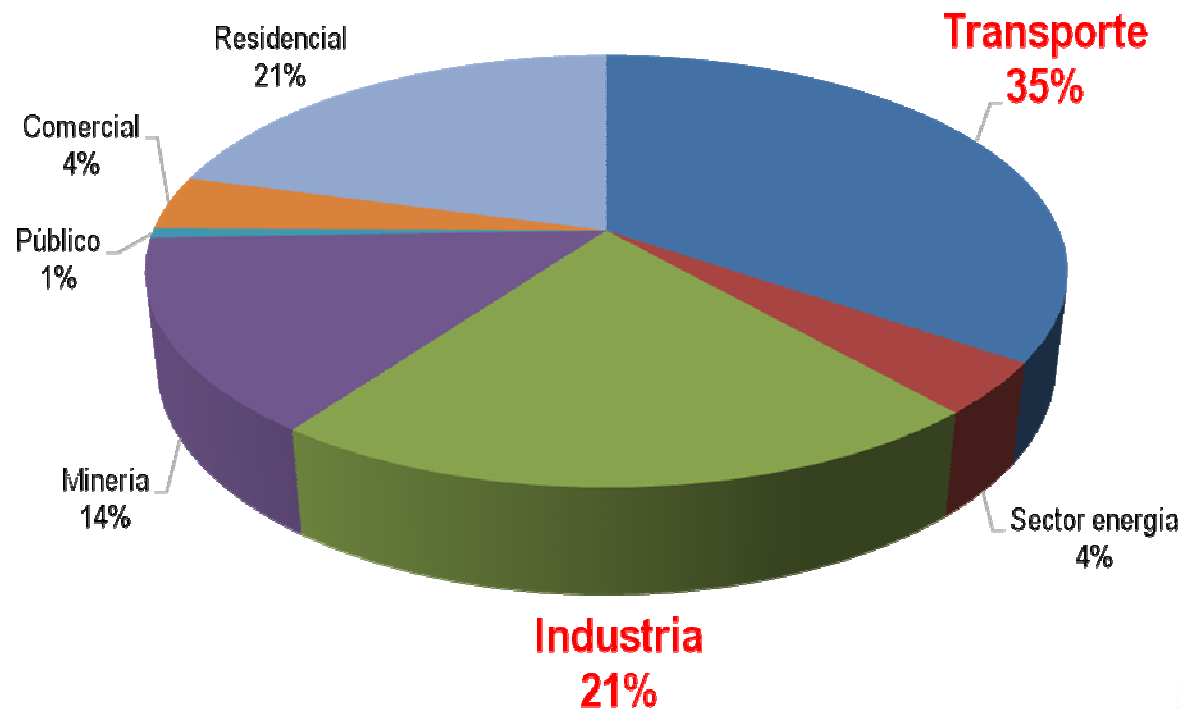
Leña: a pesar de su importancia no se reconoce como combustible y no está regulada

¿Cómo se distribuye el consumo de energía ?

- Los sectores con mayor consumo energético son **Transporte (35%)** e **Industria (21%)**


Consumo energético por sector en 2009

Cifras en % sobre consumo final de 249.029 Tcal.



☞ Fuente: Elaboración propia sobre información publicada por la CNE, 2010.

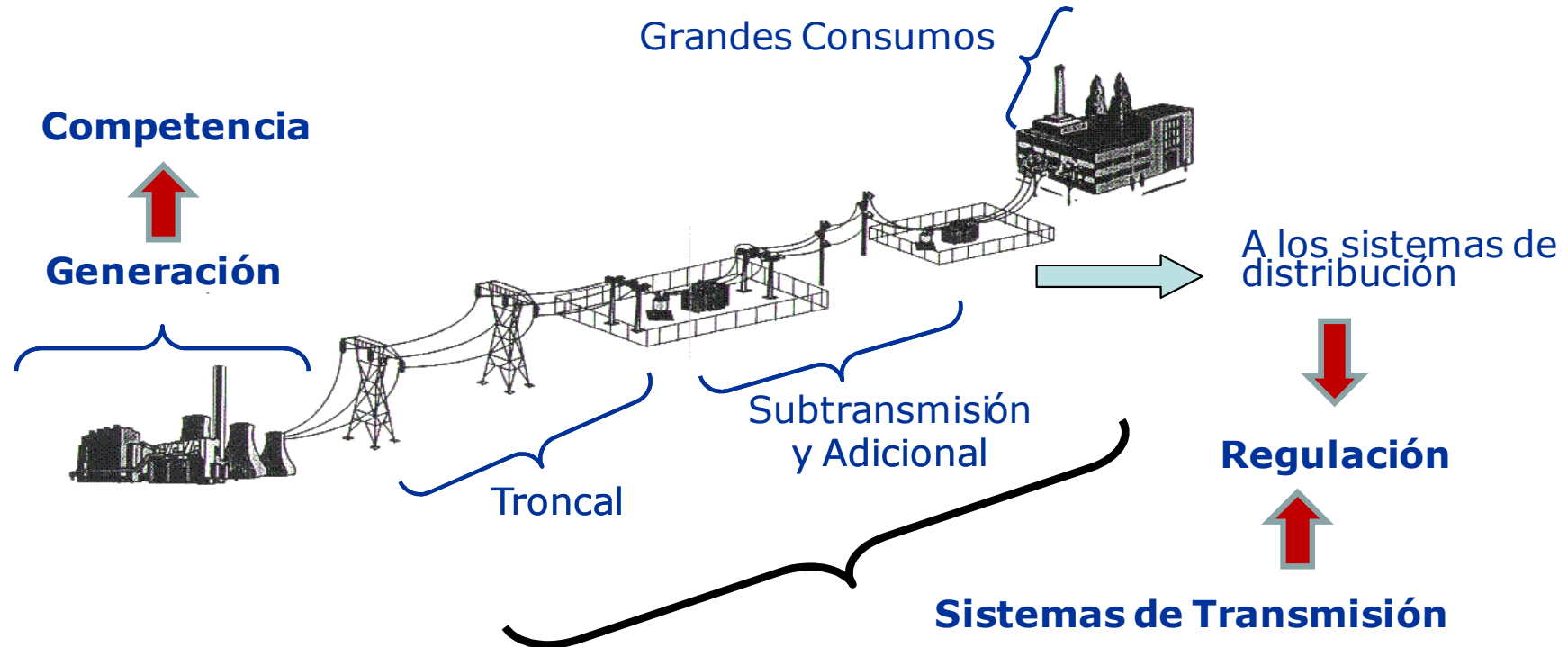




No obstante, aún cuando los **derivados del petróleo** **y la leña** son los **energéticos de mayor importancia** en términos del consumo final, el **debate energético** **sigue centrándose en la electricidad**



Contextualización del Mercado Eléctrico



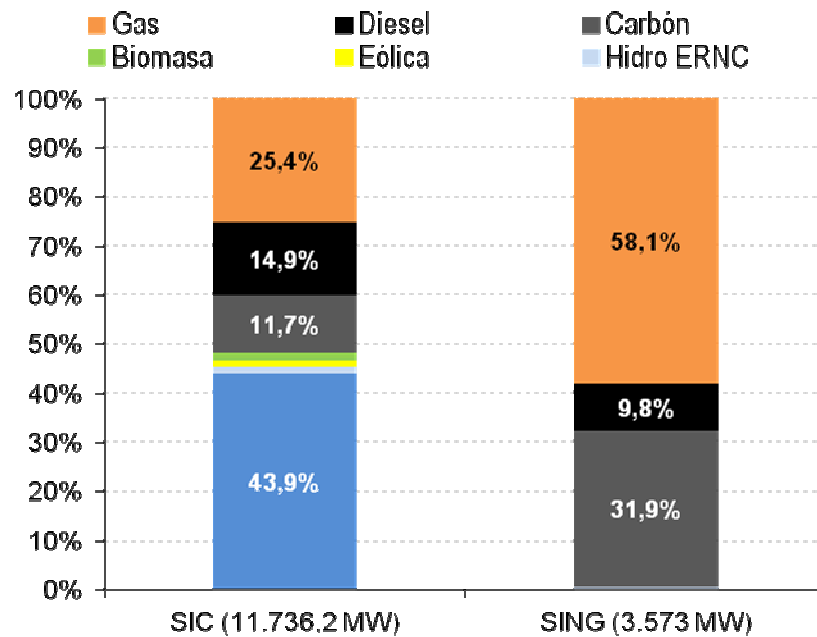
Aspectos relevantes:

- El segmento de generación es el único en el cual el estado no tiene opción alguna de intervenir en los lineamientos y/o planes de expansión.
- Sector privado quien decide el “dónde”, “cuándo” y “cómo” de cada proyecto de generación eléctrica.

Matriz Eléctrica

Composición de la potencia instalada en el SING y SIC

Series en % del total de MW por sistema a julio de 2010



Fuente: Ministro de Energía, Ricardo Raineri. Exposición ante la Comisión de Medio Ambiente de la cámara de diputados, el día 01 de septiembre de 2010.

El 55% de la generación del SING y SIC es termoeléctrica

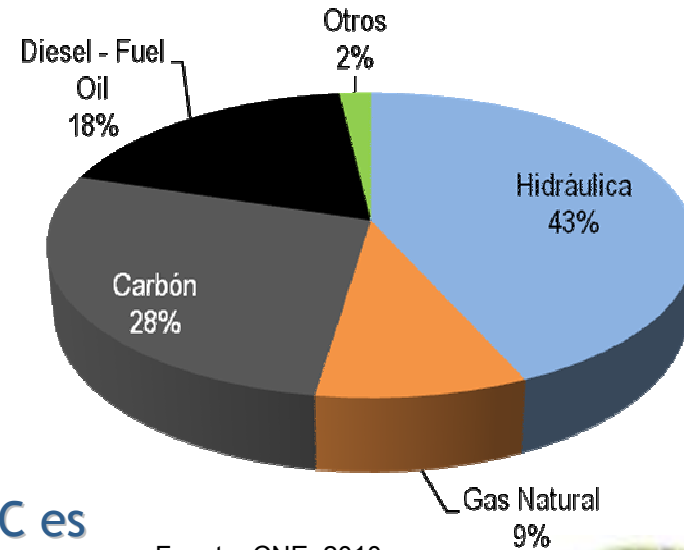
Potencia Instalada

SING → 99,6% termoeléctrico

SIC → 52% termoeléctrico

Generación eléctrica del SING y SIC

Series en % de un total de 57.320 GWh en 2009



Fuente: CNE, 2010.



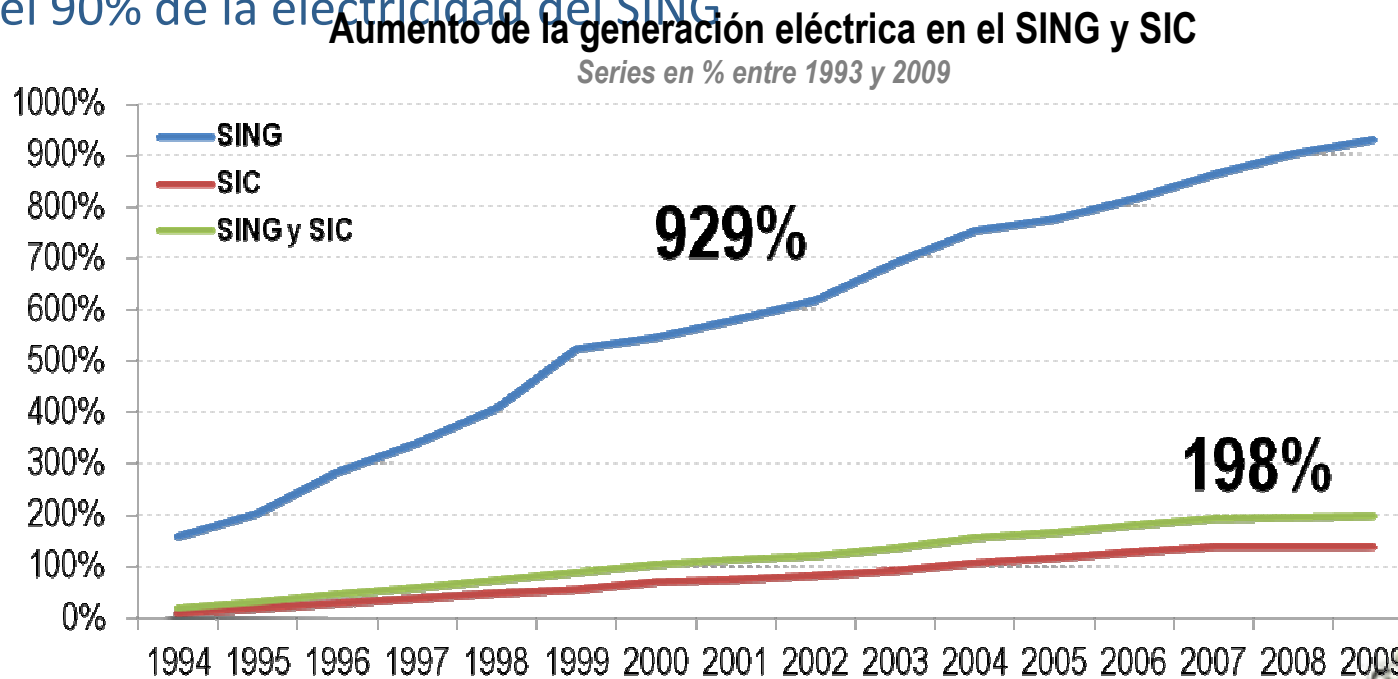
Diagnostico del mercado

- **Concentración del mercado eléctrico.**
 - *Tres empresas generan y comercializan 84 % de la energía en el SIC (Endesa, Colbún y Gener) y 94% de la generación en el SING (E-CL, Gener y Gas Atacama).*
- **Escasa diversificación y problemas de seguridad en el abastecimiento.**
- **Sistema marginalista que impulsa el desarrollo de fuentes convencionales y contaminantes.**
- **Precios distorsionados**
 - *No considera costos socioambientales asociados*
- **Neutralidad del modelo eléctrico.** *El Estado no interviene*
- **Inexistencia de metas de eficiencia energética**
 - *Lógica del “más genero, más gano”.*



Crecimiento del consumo eléctrico

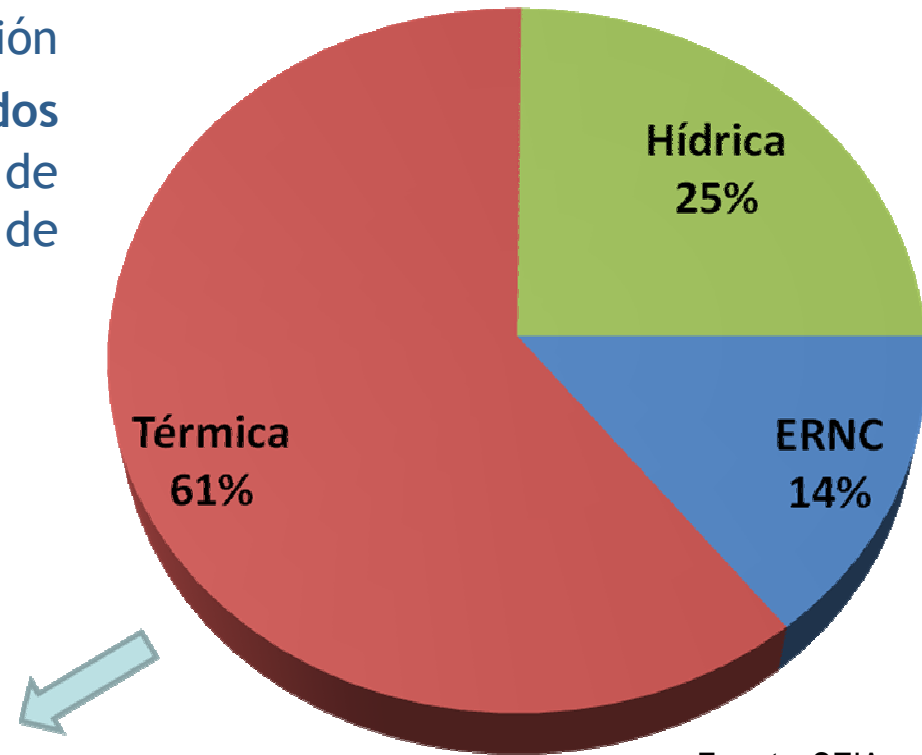
- El crecimiento del consumo eléctrico (SING-SIC) entre 1993 y 2009 fue de 198%
- El impulsor de este crecimiento es el SING, quien aumentó su generación en 929% durante este periodo
 - ❖ Mayor demanda eléctrica de la minería, quienes consumen poco más del 90% de la electricidad del SING



Proyectos Eléctricos Ingresados al SEIA entre 2000 y 2011*

- Han pasado por el proceso de calificación ambiental **222** proyectos (**189** aprobados y **33** en calificación) de generación de electricidad, con un potencial total de **26.148 MW**
- Termoeléctricas: 15.904 MW
- Hídricas: 6.495 MW
- ERNC: 3.749 MW

Clara tendencia hacia la generación termoeléctrica



Fuente: SEIA

*Actualización hasta el día 30 de junio de 2011

Proyectos Eléctricos Ingresados al SEIA entre 2000 y 2011*

El Grueso de MW ingresados al SEIA fue entre 2006 y 2011*

88%

(23.094 MW)

Fuentes	2000 - 2005		2006 - 2011*		Total MW
	MW	%	MW	%	
ERNC	69	2%	3.681	98%	3.750
Hídricos	415	6%	6.080	94%	6.495
Térmicas	2.571	16%	13.332	84%	15.904
Total	3.055	12%	23.094	88%	26.148

* Actualizado hasta el 30 de junio de 2011.

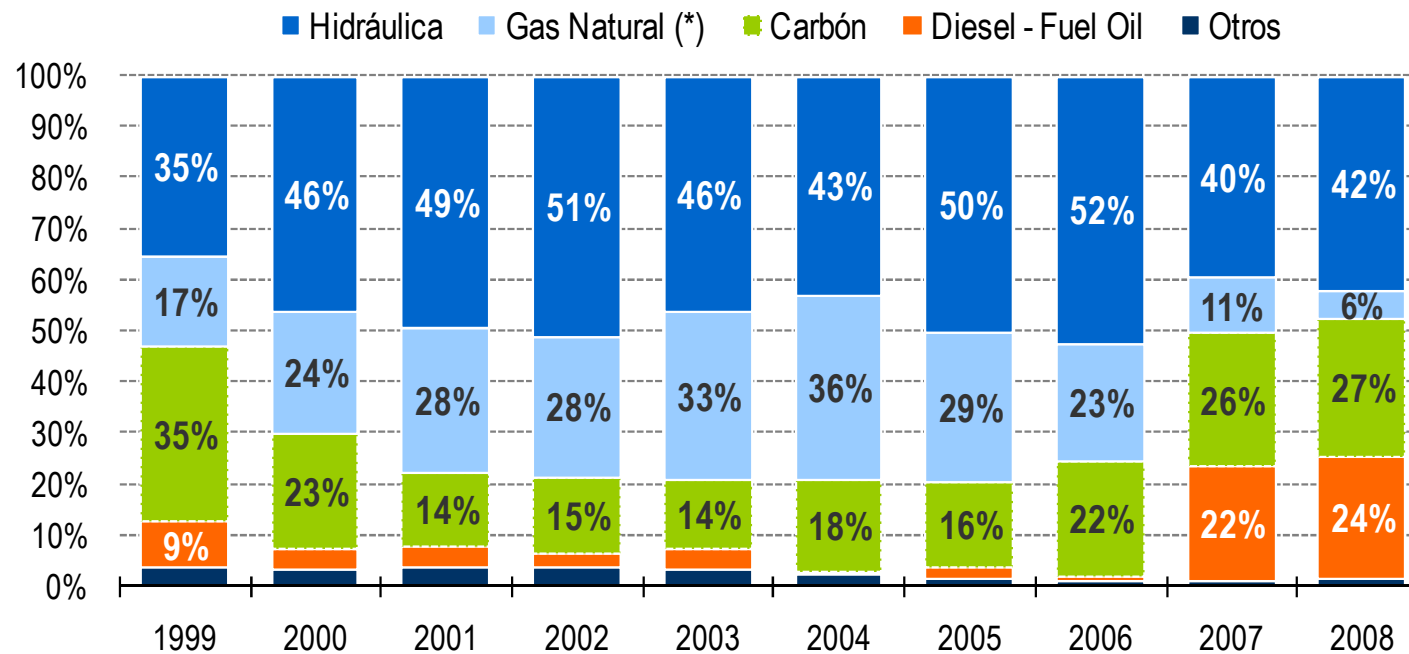


Variación de la generación eléctrica

La generación eléctrica ha mostrado importantes variaciones durante el último tiempo, principalmente por la introducción y posterior salida del gas natural de esta matriz. 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.

Evolución de la generación eléctrica

Series en % de los totales generados entre 1999 y 2008



Fuente: CNE.

(*) Incluye Importaciones de AFS Gener desde Salta Argentina



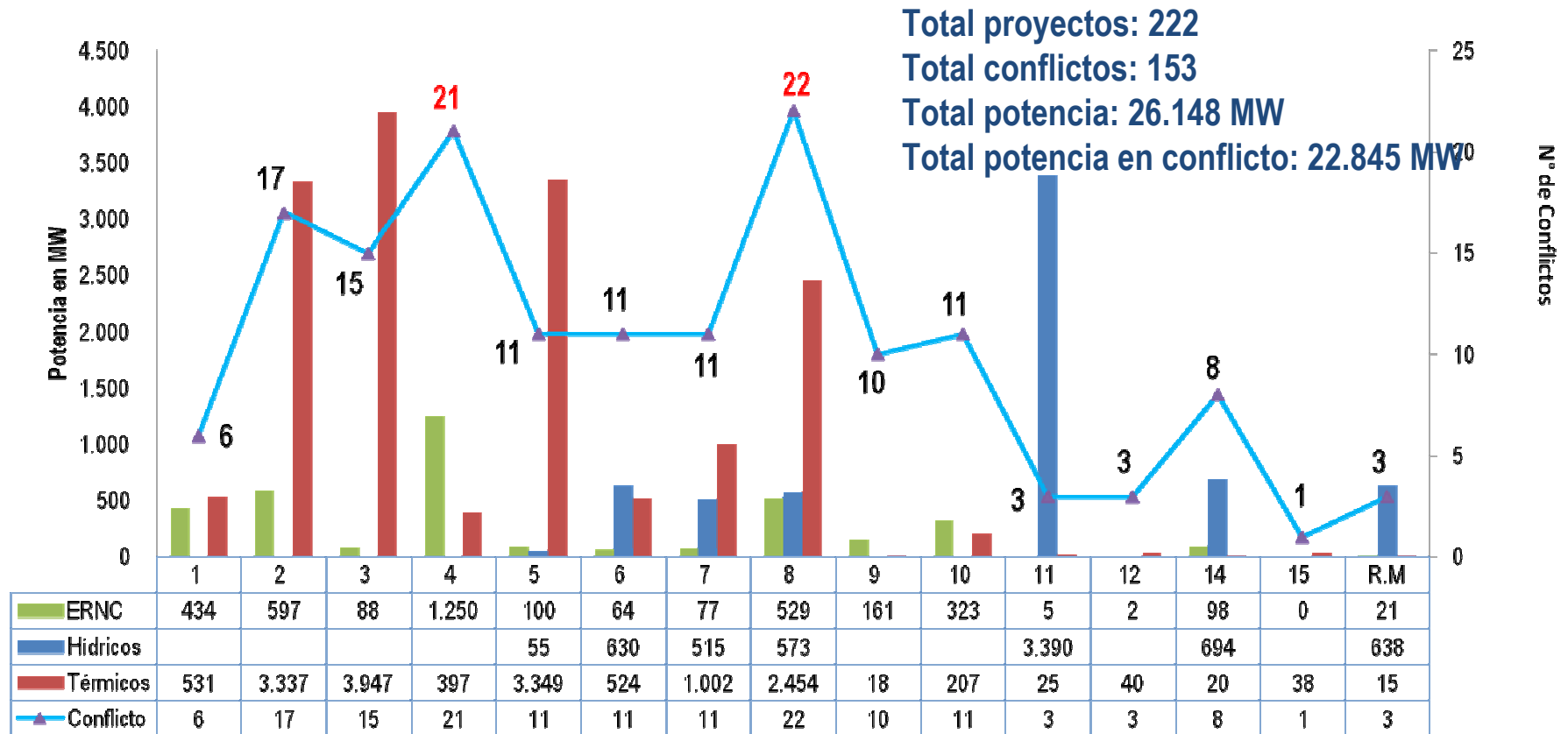
**Esto ha repercutido de manera directa en el aumento de la
conflictividad socio-ambiental en relación a generación
eléctrica**



Proyectos Eléctricos y Conflictividad

Proyectos Eléctricos Ingresados al SEIA por Regiones

Serie en MW Aprobados y En Calificación entre 2000 y 2011*



Fuente: Elaboración propia sobre información del SEIA.

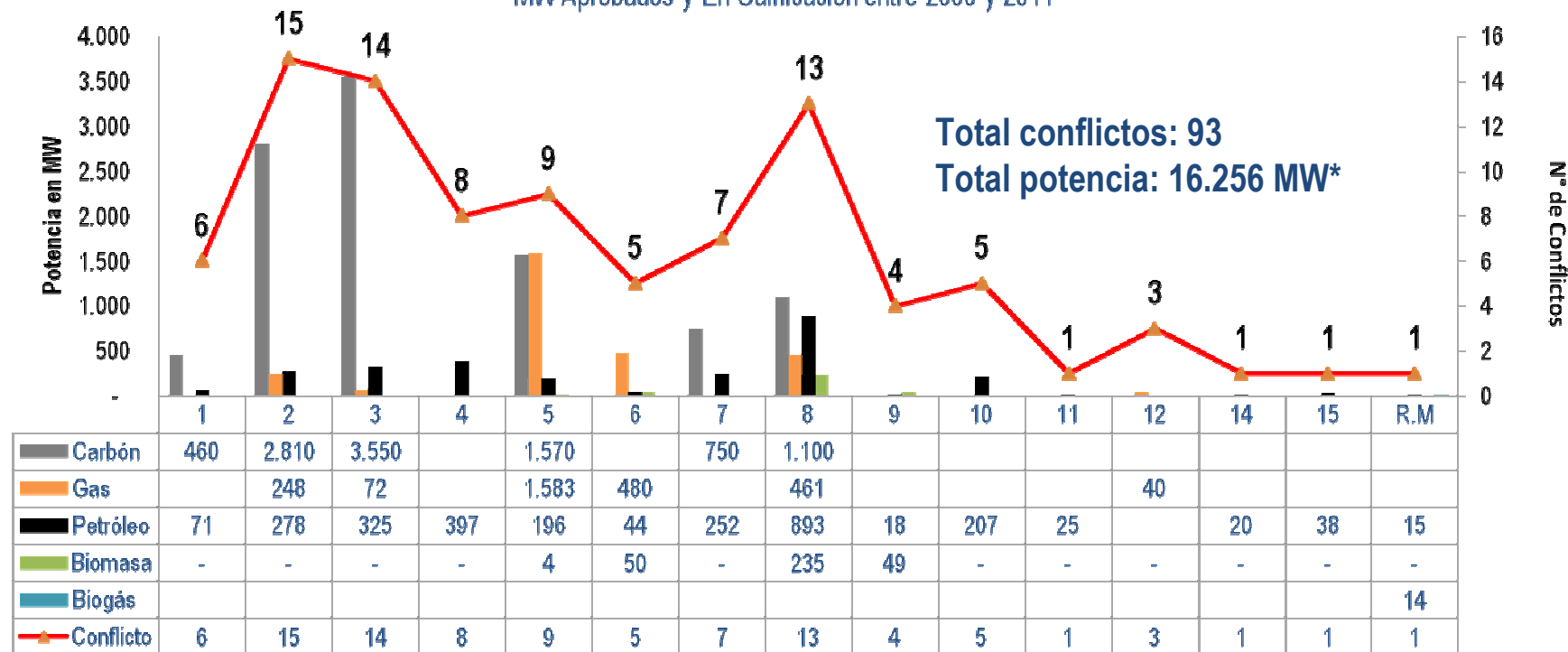
* Información hasta el 30 de junio de 2011.



Proyectos termoeléctricos y conflictividad

Proyectos Termoeléctricos Ingresados al SEIA

MW Aprobados y En Calificación entre 2000 y 2011*



Fuente: Elaboración propia sobre información del SEIA.

* Información hasta el 30 de junio de 2011.

Se incluyen los proyectos "Central de Energía Renovable No Convencional Tagua-Tagua (35 MW, biomasa + guano de aves)" y "Planta Cogeneración San Francisco de Mostazal (15 MW)" ambos ubicados en la VI región, ya que aún cuando bajo los criterios del SEA corresponden a proyectos de ERNC debido a sus combustibles, igualmente son proyectos termoeléctricos con alto nivel de rechazo por las comunidades. También incluye otros proyectos de biomasa y biogás por 302 MW.





SING

SALTA
200Km



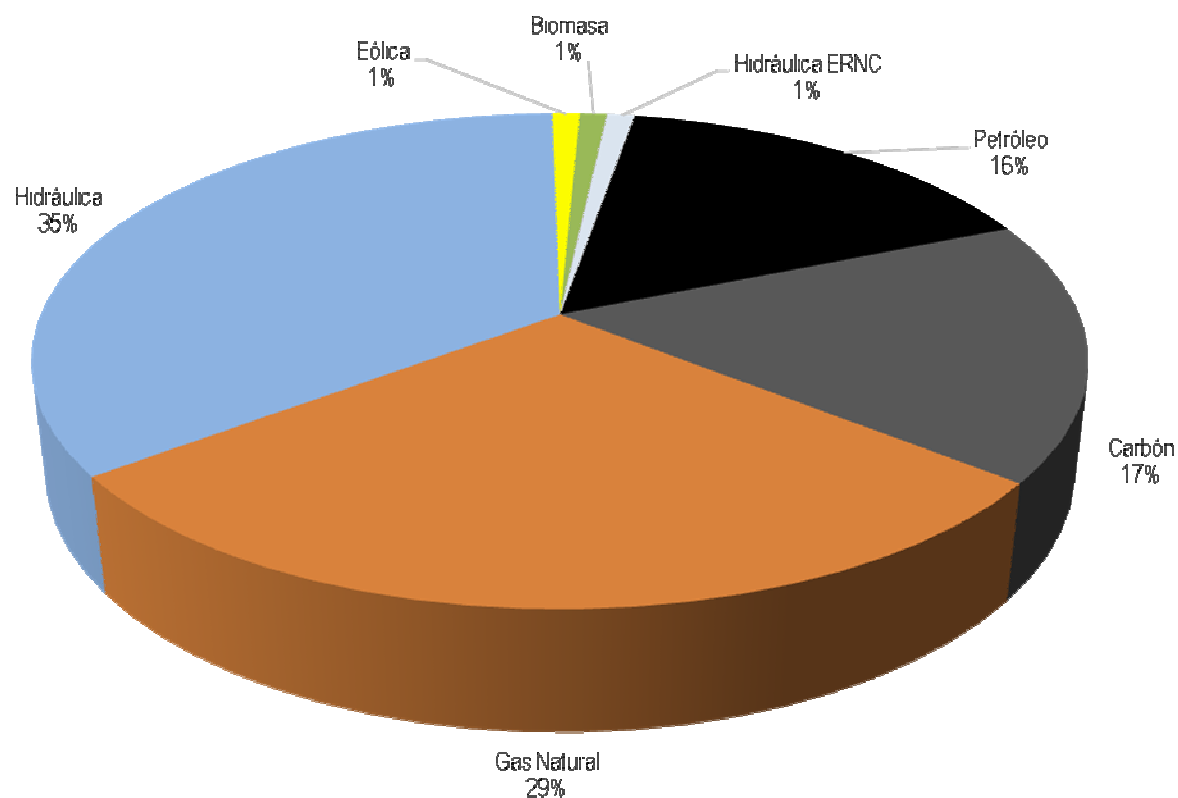
Simbología	
Centrales Termoelectricas	Tipo de Combustible
	Biomasa
	Carbón
	Carbón Aprobados sin Construir
	Carbón En Construcción
	Carbón En Evaluación
	Diesel
	Fuel Oil N° 6
	Gas Natural
	GNL
	Petcoke
	Ciudades

ente: Elaboración propia sobre información de CDEC-SING y CDEC-SIC a diciembre de 2009 y Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).



Capacidad instalada de generación eléctrica, diciembre de 2010

Cifras en % sobre una Potencia Instalada de 14.878 MW



Fuente: Presentación del Ministerio de Energía, "Antecedentes sobre la matriz energética en Chile y sus desafíos para el futuro". 2011



¿Qué es lo que pasa?

La matriz eléctrica esta basada fundamentalmente en termo e hidroelectricidad, la presencia de ERNC es muy baja.

El marco “regulatorio” permite que sean las generadoras quienes definen como, cuando y donde instalan sus proyectos, generalmente al mas bajo costo.

El gobierno carece de instrumentos regulatorios para ordenar a las empresas y planificar una matriz eléctrica de mediano y largo plazo.

No existe ordenamiento territorial y en forma no planificada se van definiendo zonas que terminan concentrando proyectos, “zonas sacrificio”

Hay muchos proyectos en operación que no fueron evaluados ambientalmente.





La pregunta que debemos hacernos es:

¿Qué modelo de desarrollo estamos sustentando con esta creciente conflictividad que presenta la expansión del sector eléctrico?

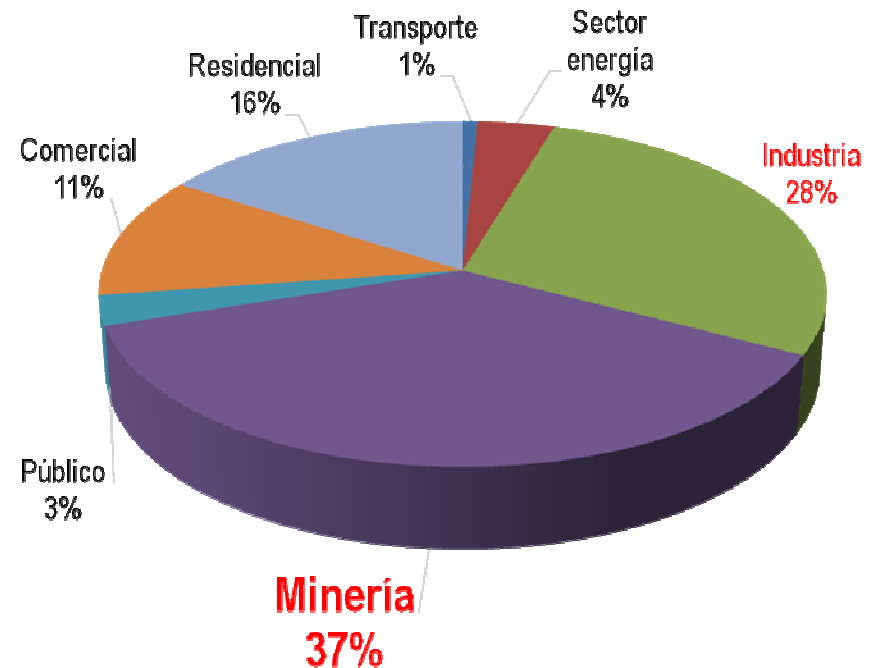


¿Cómo se distribuye el consumo de electricidad ?

- El sector con mayor consumo de electricidad es la minería (37%)
- El sector residencial sólo consume el 16% de la electricidad generada
- SING → 90% clientes libres; 10% regulados
- SIC → 55% clientes libres; 45% regulados

Consumo eléctrico por sector en 2009

Cifras en % sobre consumo final de 48.201 Tcal.

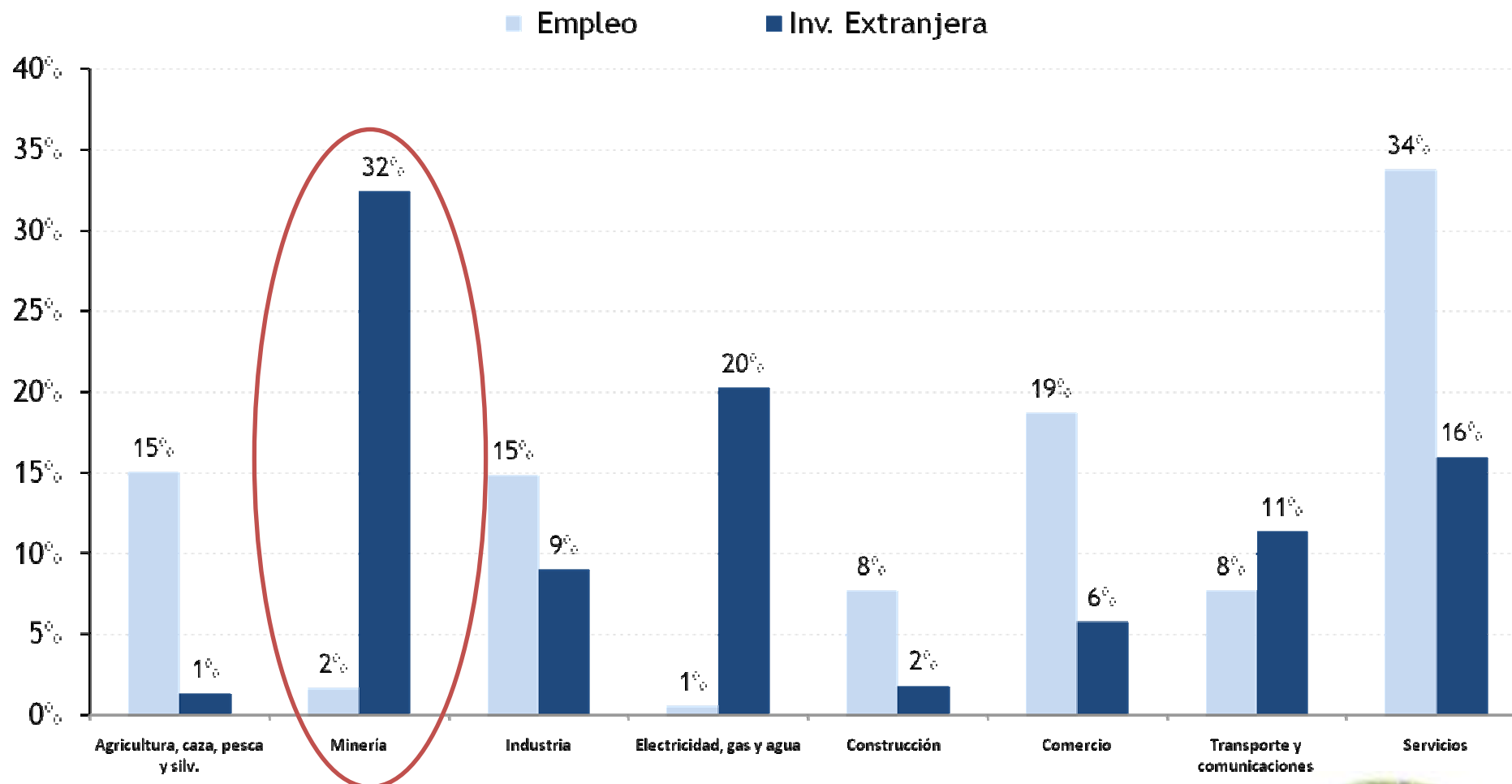


Minería: motor de la expansión eléctrica

- ***La minería lidera los indicadores económicos en:***
 - Mayor índice de **inv. extranjera** materializada en Chile desde 1974 (33%);
 - Sustenta poco más de **21% de los ingresos fiscales** al 2010;
 - Constituye la base de las **exportaciones nacionales (58%)** con un total de US\$ 30.632 millones FOB (2009), (**sólo el cobre representa el 51%**);
 - Participación promedio del **17% del PIB** nacional entre 2003 y 2010.
- ***No obstante;***
 - En materia laboral, el sector minero representa **sólo el 1,5%** del promedio **de ocupados** durante 2010, (unos 97.389 trabajadores).
 - La mayoría de las utilidades del sector minero son remesados al extranjero.
 - Su Impuesto Especifico ("*Royalty*") que paga no supera el 1% de los ingresos fiscales (2010)



Relación inversión extranjera y empleo



Fuente: INE y Comité de Inversión extranjera.





¿Queremos ese modelo de desarrollo?

Desde este punto se debiese recién comenzar a discutir el “Cómo” y el “Por qué” de la expansión del sector eléctrico y por supuesto energético en general.



Medio Ambiente y Energía

- ✓ No existe una política energética eléctrica discutida con los actores y sectores
- ✓ No existe ordenamiento territorial
- ✓ Los proyectos eléctricos se anuncian en el plan de obras y son evaluados ambientalmente
- ✓ Para las termoeléctricas no existe regulación de emisiones al agua y la del aire es reciente.
- ✓ Implementación de tecnología de punta que optimice eficiencia de las centrales.
- ✓ Vida útil de los proyectos termoeléctricos
- ✓ No existe normativa sobre calidad de combustibles sólidos
- ✓ Internalización de los costos socioeconómicos y ambientales



Diagnostico para Chile

1. Falta de liderazgo estratégico del Estado en el desarrollo del sector eléctrico.

- Es el sector Privado el que define el desarrollo estratégico del Mercado Eléctrico.
- El Gobierno sólo tiene el Rol de elaborar un Plan Indicativo de Obras, que no es obligatorio

2. Altos precios de la electricidad.

- En la actualidad Chile tiene uno de los precios de electricidad más caros del mundo.
- Chile tiene un mercado opaco, concentrado e ineficiente y además, con un Estado incapaz de intervenir.
- Esto afecta a la ciudadanía y al desarrollo productivo del país.

Diagnostico para Chile

3. Dependencia energética

- Alta dependencia de las importaciones de combustibles fósiles
- La tendencia mundial de creciente escasez, volatilidad y aumento del precio de los combustibles fósiles, obliga opciones energéticas que reduzcan la dependencia
- El diseño energético de Chile siempre ha apostado por privilegiar -y depender- de una fuente, la más barata.

4. Vulnerabilidad del sistema eléctrico chileno

- Creciente vulnerabilidad del abastecimiento que se expresa en:
- Racionamiento a fines de los años 80 y durante 1998-1999,
- Decretos preventivos de racionamiento en 2008, 2010 y 2011 por restricciones de transmisión e hídricas; y adicionalmente “sequía de gas natural” en años recientes (2003 a 2010)
- El modelo vigente libera a las empresas generadoras de la obligación de invertir, lo que mantiene el sistema eléctrico al límite del colapso.

Diagnostico para Chile

- **5. Elevada concentración de la propiedad en el sector eléctrico**
 - La experiencia demuestra que No hay competencia en el sector.
 - Hay un reducido número de empresas que concentra la energía comercializada
 - Esto impide el ingreso de nuevas empresas al mercado; limita la diversificación de la matriz eléctrica y mantiene elevados los precios.
- **6. El esquema de desarrollo eléctrico provoca graves impactos socio-ambientales**
 - El modelo de desarrollo del sector eléctrico privado ha conducido a la constitución de una matriz vulnerable, sucia y extraordinariamente carbonizada.
 - Parte importante de los conflictos ambientales en Chile se vinculan a la producción y uso de la energía.
 - HidroAysén (Aysén), Castilla (Atacama) Barrancones (Coquimbo), Campiche (Valparaíso), Alto Maipo (RM), los Robles y Achibueno (Maule)
 - La materialización de centrales a carbón previstas en el Plan de Obras, podría triplicar las emisiones GEI actuales de Chile.

Diagnostico para Chile

- **7. Modelo Energético basado en la oferta, ignorando la posibilidad real de gestionar la demanda**
 - La preocupación central de las empresas y autoridades ha sido incrementar la oferta para poder satisfacer una demanda que, durante largos tiempo ha crecido a un ritmo superior al del PIB.
 - Los ministerios de energía se han centrado en promover inversiones para incrementar la oferta de energía.
 - En la actualidad, el discurso oficial señala que se requiere duplicar la potencia instalada del SIC al 2020.
 - Considerando proyectos eléctricos en proceso de construcción a julio de 2010, más otros que cuentan con aprobación del SEIA desde el 01 de Enero de 2007, pero que aún no comienzan su construcción, se **incorporarían** al sistema cerca de **9.985 MW** de potencia, lo que **equivale al 67% de la capacidad instalada total del país al año 2009** (14.870 MW).
 - **Sin considerar Castilla, Pacifico, Patache e HidroAysén**

Desafíos transversales a los sectores de energía

- Abastecimiento/seguridad de los recursos energéticos
- Altos costos de la energía y de su importación/ Eliminación de subsidios
- Pobreza rural/migración urbana; carencias de energía y confort energético
- Contaminación urbana/hogareña
- Vulnerabilidad/adaptación al cambio climático
- Presiones de la mitigación del cambio climático
- Gestión de recursos energéticos
- La eficiencia y el ahorro energético

Lineamientos

Lineamientos para la Seguridad y Sustentabilidad Energética

Seguridad e Independencia

Eficiencia Energética

Equidad

Democracia Participativa

Responsabilidad Ambiental y Social

**Lo que demanda un ACTIVO ROL DEL ESTADO en
la definición de la Política Energética**





Gracias

Flavia Liberona C.
Directora Ejecutiva
Fundación Terram

WWW.TERRAM.CL



Proyectos en construcción y aprobados sin construir

Fuente	En construcción (MW)	Aprobados sin construir (MW)	Total (MW)	% del total
Biomasa	88,7	41,0	129,7	1%
Carbón	1.687,0	3.610,0	5.297,0	53%
Diesel	67,9	537,7	605,6	6%
Eólica	30,0	1.377,5	1.407,5	14%
Gas	-	591,0	591,0	6%
Hidro Convencional	967,3	858,8	1.826,1	18%
Hidro ERNC (<20 MW)	49,4	69,9	119,3	1%
Solar	-	9,0	9,0	0%
Total	2.890,3	7.094,9	9.985,2	100%

- Considerando proyectos eléctricos en proceso de construcción a julio de 2010, más otros que cuentan con aprobación del SEIA desde el 01 de Enero de 2007, pero que aún no comienzan su construcción, se incorporarían al sistema cerca de **9.985 MW** de potencia, lo que equivale al **67%** de la capacidad instalada total del país al año 2009 (14.870 MW).
- Sin considerar Castilla, Pacifico, Patache e HidroAysén