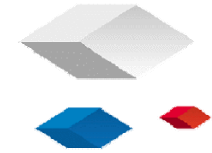


Promoción de las Energías Renovables: la Experiencia Chilena



Marcelo Tokman R.
Ministro de Energía de Chile
Lima 2009

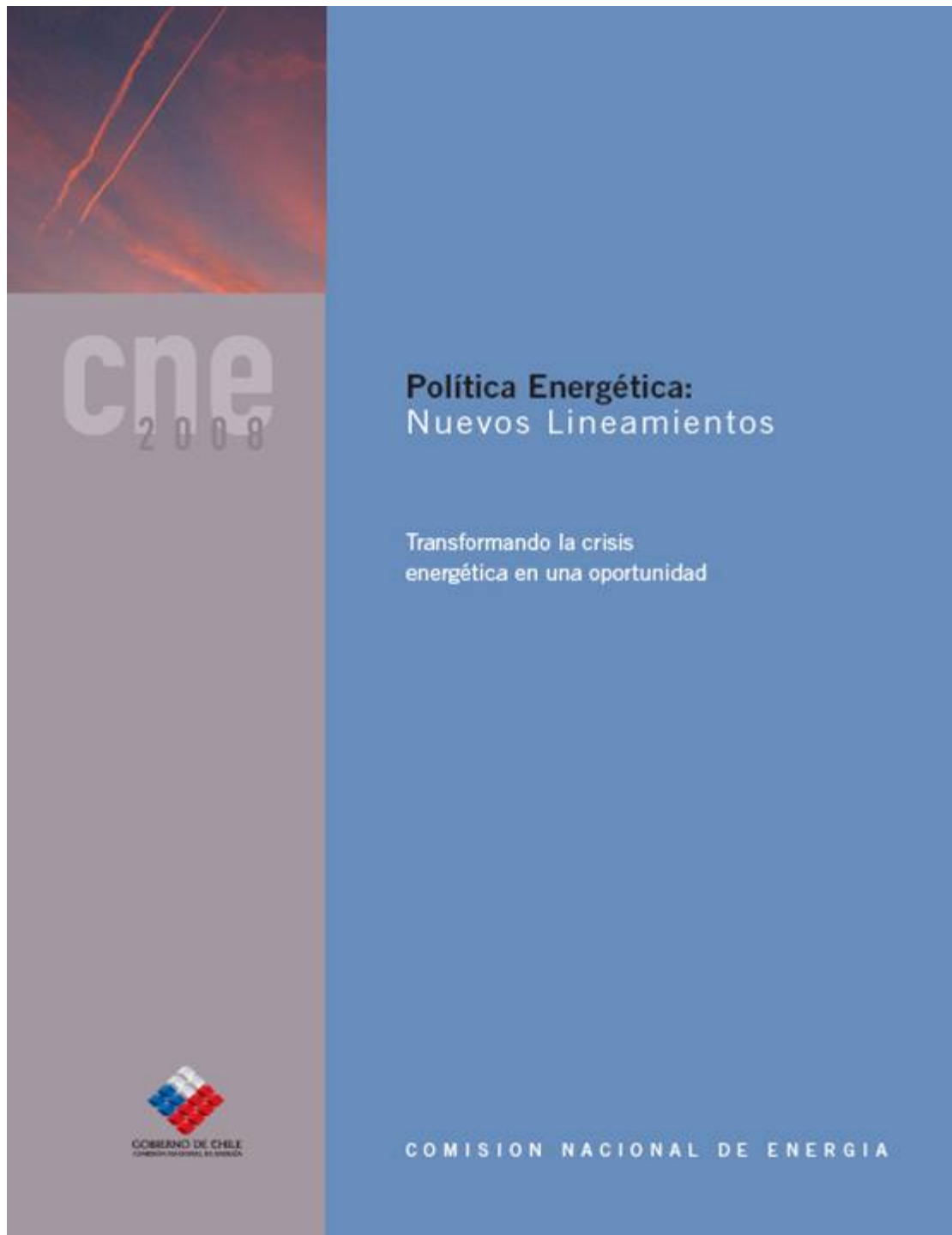
Desafíos Actuales



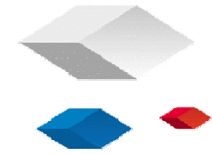
1. Contar con energía suficiente para cubrir los requerimientos de un país en crecimiento
2. Limitar la demanda a lo estrictamente necesario
3. Diversificar matriz para evitar riesgos de suministro y de precios
4. Mantener competitividad ante encarecimiento de la energía
5. Compatibilizar desarrollo energético con desarrollo local y cuidado del medio ambiente
6. Minimizar los riesgos e impactos del cambio climático
7. Aprovechar oportunidades internacionales (avances tecnológicos, políticas públicas, integración, etc.)
8. Asegurar un suministro equitativo a toda la población
9. Estar preparados para enfrentar situaciones críticas de suministro y de precios
10. Contar con institucionalidad y marco normativo requerido para responder a los nuevos desafíos

Sólo preocuparse de las crisis y dejar de lado el tema energético cuando éstas no se manifiestan es la receta perfecta para una nueva crisis.

Se requiere una política energética con visión de largo plazo que asegure *energía suficiente, segura, competitiva, sustentable y equitativa.*



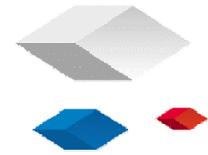
Líneas Estratégicas



1. Fortalecimiento de la Institucionalidad
2. Promoción y Fomento de la Eficiencia Energética
3. Apoyo a la Equidad de Uso
4. Compatibilización con Desarrollo Sustentable
5. Preparación para Contingencias
6. Optimización de la Matriz Energética

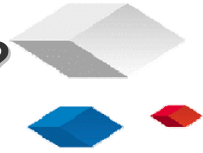
Líneas Estratégicas:

6. Optimización de Matriz Energética



- Aumento de Capacidad Instalada
- **Diversificación de la Matriz**
 - Explotación de Fuentes Locales
 - Diversificación de Proveedores
 - Capacidad de almacenamiento y logística
 - Carbón
 - Análisis Opción Nuclear
 - **Energías Renovables**

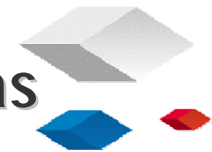
¿Cuáles son las virtudes de las Energías Renovables?



- Recurso autóctono que permite disminuir riesgo de suministro.
- Dan mayor certidumbre respecto de los costos.
- No están expuestos a las fluctuaciones en los precios internacionales de los combustibles.
- Producen menores emisiones de gases efecto invernadero y tienen menores impactos locales.

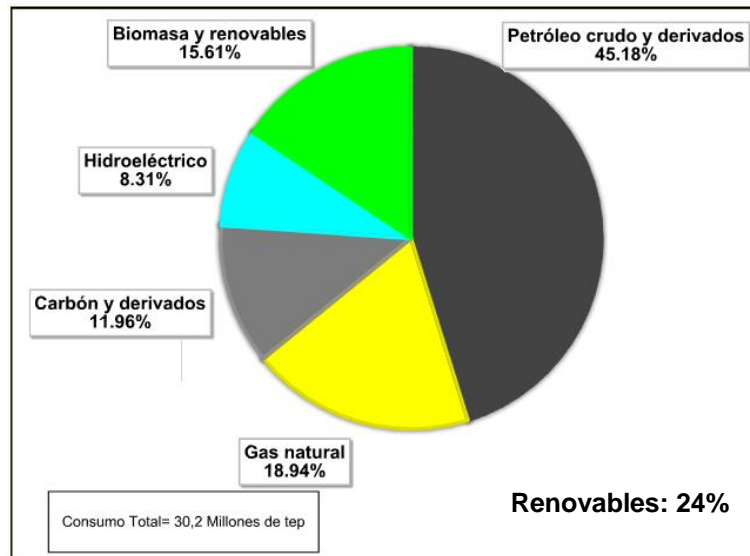


Las energías renovables son autóctonas y limpias

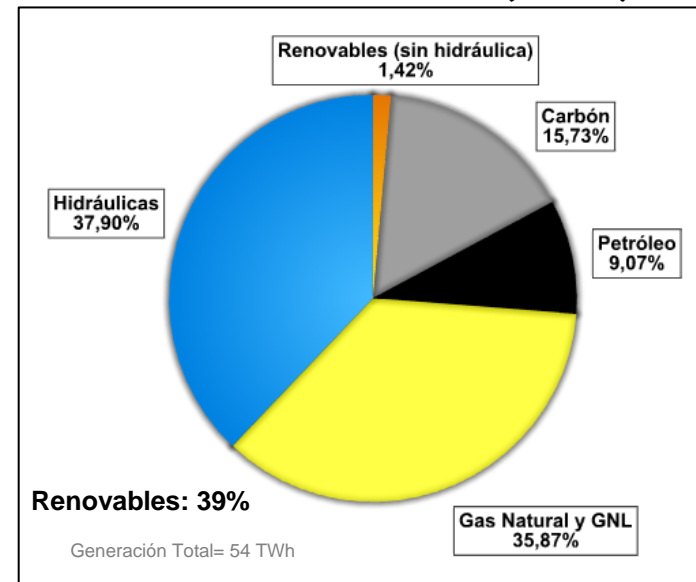


Chile

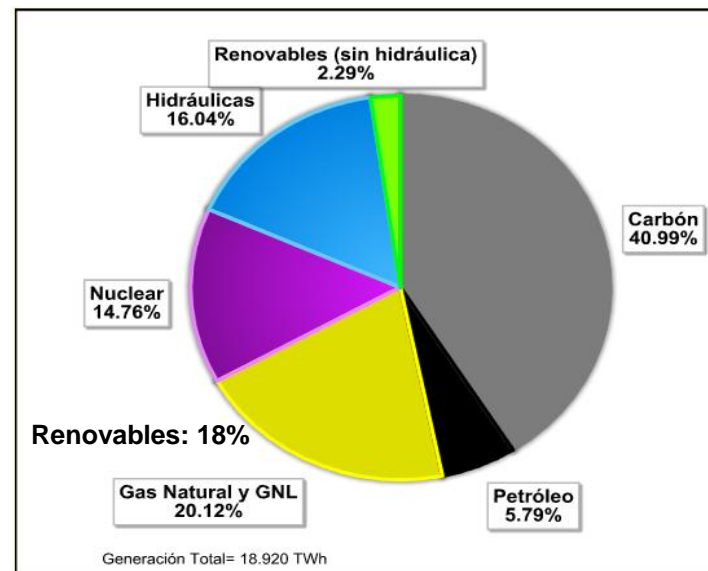
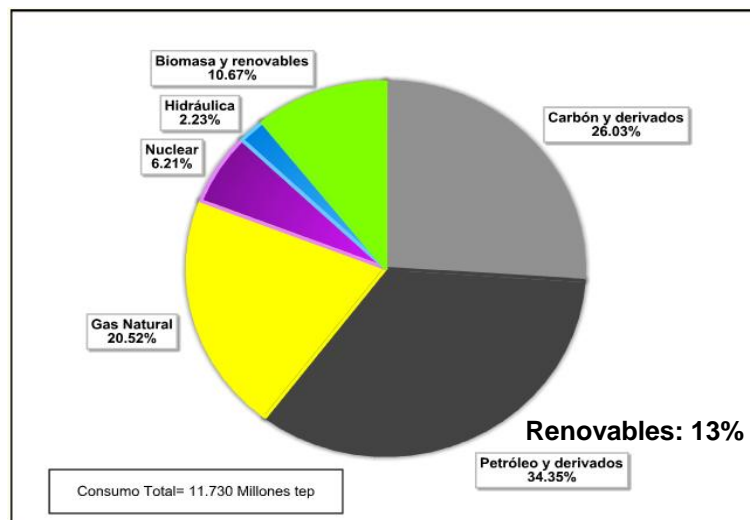
Consumo Primario (2006)



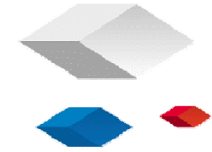
Generación Eléctrica (2006)



Mundo



Fuente: CNE (2007)/ WEO (2008)

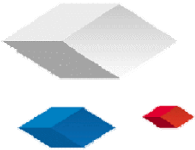


Sin embargo, sorprende la baja participación de las nuevas tecnologías renovables.

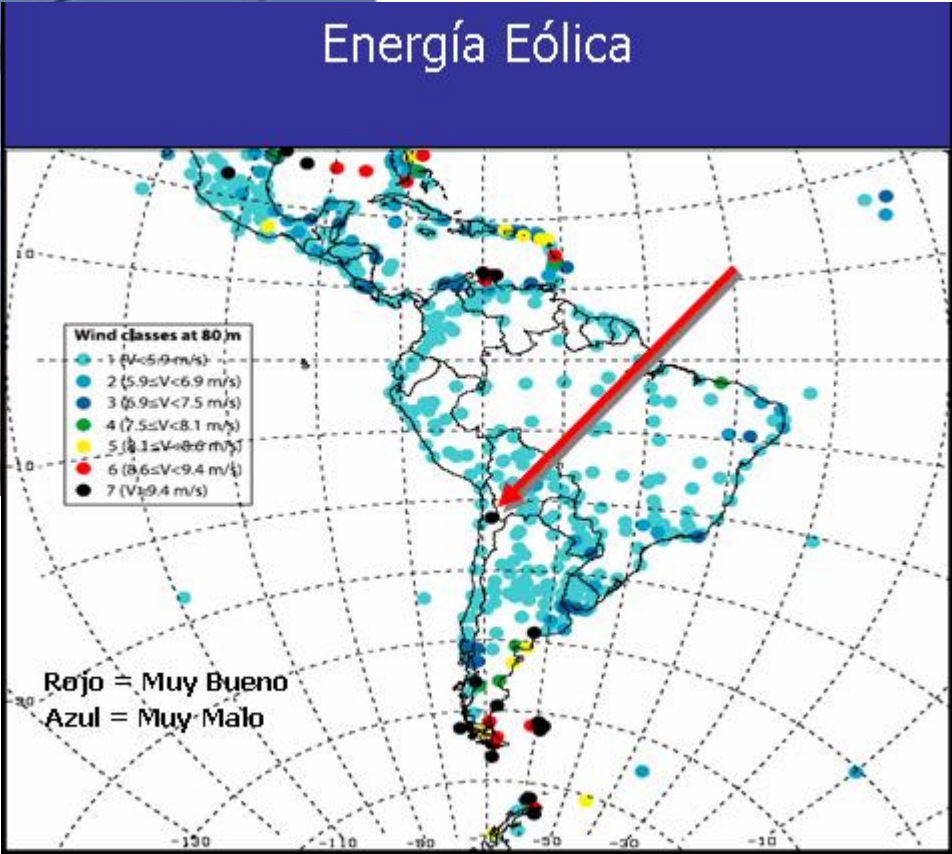
Generación Eléctrica con Renovables sin Hidráulicas

Chile	1.4%
Mundo	2.3%
OCDE	3.0%

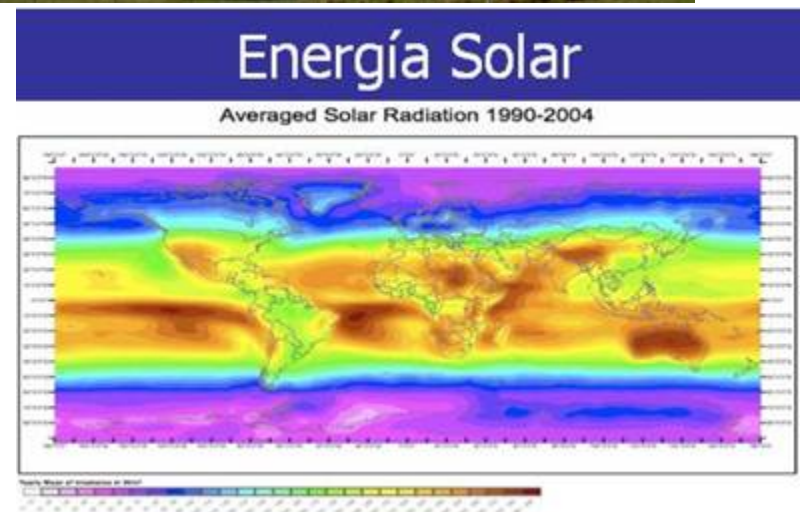
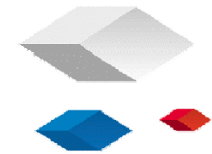
Gran potencial en ERNC para producir electricidad: Potencial Eólico



Parque Eólico Canela-CHILE

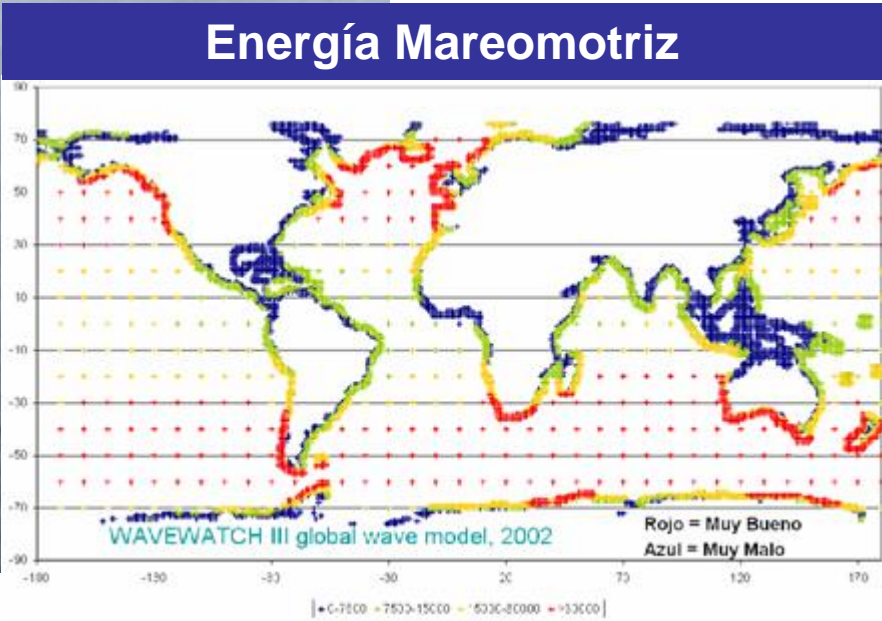
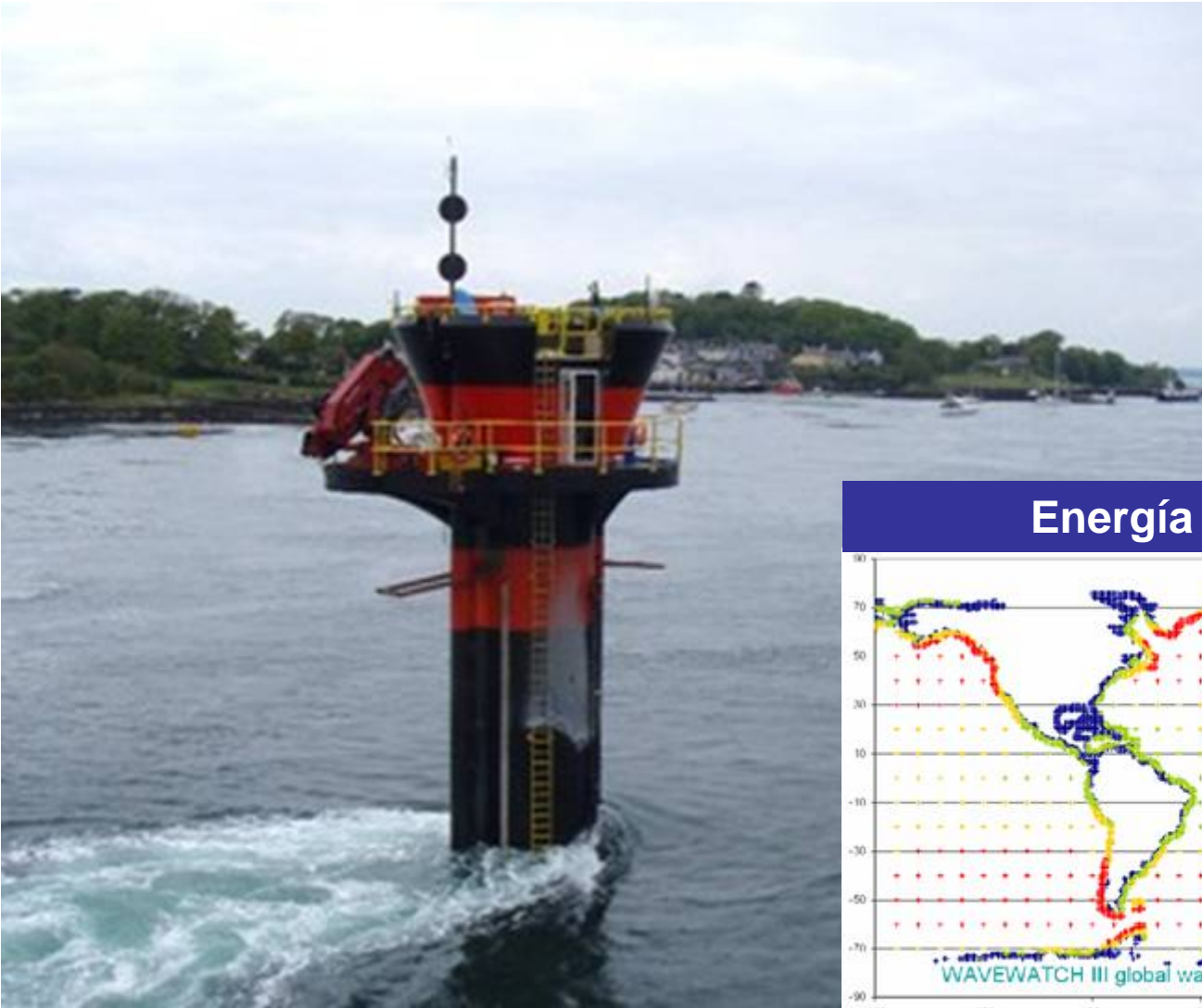
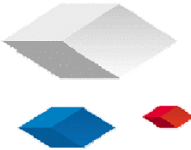


Gran potencial en ERNC para producir electricidad: Potencial solar

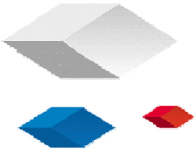


- **Proyecto Solar Discos Stirling, España**
- **PS10, Solúcar PS10 planta solar termoeléctrica por tecnología de torre**
- **Nevada Solar One** una de las plantas de energía solar térmica más grandes del mundo en funcionamiento (Nevada, en Estados Unidos)

Gran potencial en ERNC para producir electricidad: Potencial marino



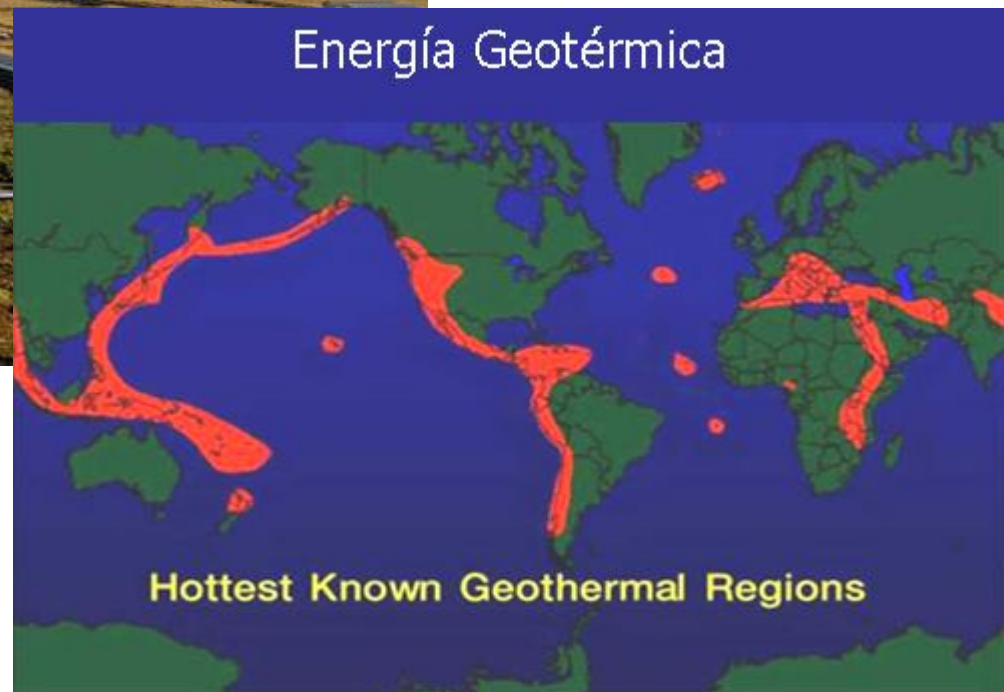
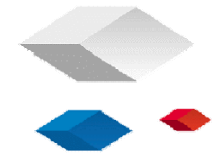
Gran potencial en ERNC para producir electricidad: Potencial en Pequeña Hidraulica



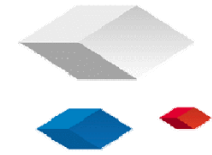
Proyectos potenciales
en obras de riego



Gran potencial en ERNC para producir electricidad: Potencial geotérmico



Desarrollo de las Energías Renovables



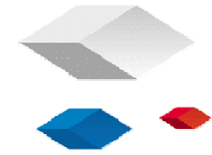
¿Qué se puede hacer para aprovechar todo el potencial del país?

Es necesario desarrollar políticas públicas en función de las características de cada tipo de tecnología:

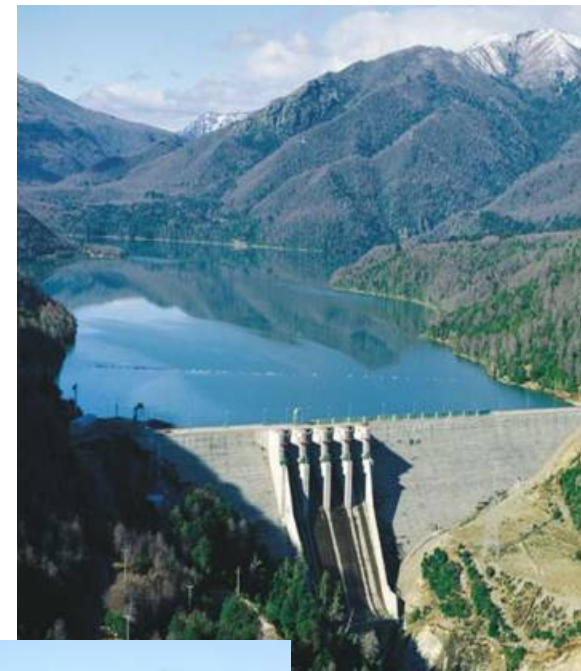
- Tecnologías Competitivas:
 - ✓ Identificar y eliminar las barreras para su desarrollo

- Tecnologías No Competitivas:
 - ✓ Anticipar identificación y eliminación de barreras que impidan su desarrollo cuando sean competitivas
 - ✓ Construcción de Capacidades
 - ✓ Facilitar transferencias y desarrollos tecnológicos

Energías Renovables Competitivas

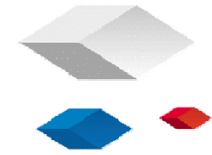


- Hidroelectricidad Convencional
- Biogas
- Eólica, Mini Hidro, Biomasa y Geotermia para generación eléctrica
- ERNC para generación en zonas aisladas
- Solar para calentamiento de agua



ERNC Generación Eléctrica Competitivas

Barreras para su Desarrollo

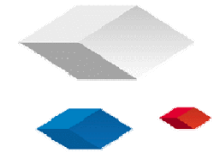


- Marco regulatorio no las considera.
- Baja disponibilidad de información.
- Incertidumbre en tramitación de permisos para tecnologías nuevas.
- Infraestructura precaria.
- Incertidumbre ante nuevas tecnologías
- Dificultad de acceso al crédito.
- Pocos prestadores locales de servicios.
- Necesidad de adaptar la operación de sistemas a mayor presencia de fuentes intermitentes.



ERNC Generación Eléctrica Competitivas

Barreras y Líneas de Acción



- Marco regulatorio no las considera
- Baja disponibilidad de info.
- Incertidumbre en tramitación permisos para tecn. nuevas
- Infraestructura precaria
- Incertidumbre ante nuevas tecnologías
- Dificultad acceso al crédito
- Pocos prestadores locales de servicios
- Geotermia: Altos costos de exploración

← Perfeccionamiento Marco Regulatorio

Ley 19.940:

Mejora viabilidad pequeños proyectos ERNC

- Acceso a mercado de generación, redes de distribución y tratamiento comercial simplificado para generadores < 9MW.
- Exención pago de peaje troncal para ERNC.

Ley 20.257:

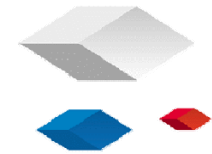
Crea condiciones para materializar proyectos ERNC y generar confianza en el mercado eléctrico.

Comercializadores deben acreditar que un % de la energía vendida fue ERNC: 2010-2014: 5%; 2015-2024: incremento anual de 0,5% (2015: 5,5%; 2016:6%; ...); 2024-2034: 10%.

Modificación Ley de Concesiones Geotérmicas

ERNC Generación Eléctrica Competitivas

Barreras y Líneas de Acción



- Marco regulatorio no las considera
- Baja disponibilidad de info.
- Incertidumbre en tramitación permisos para tecn. nuevas
- Infraestructura precaria
- Incertidumbre ante nuevas tecnologías
- Dificultad acceso al crédito
- Pocos prestadores locales de servicios
- Geotermia: Altos costos de exploración



Perfeccionamiento Marco Regulatorio



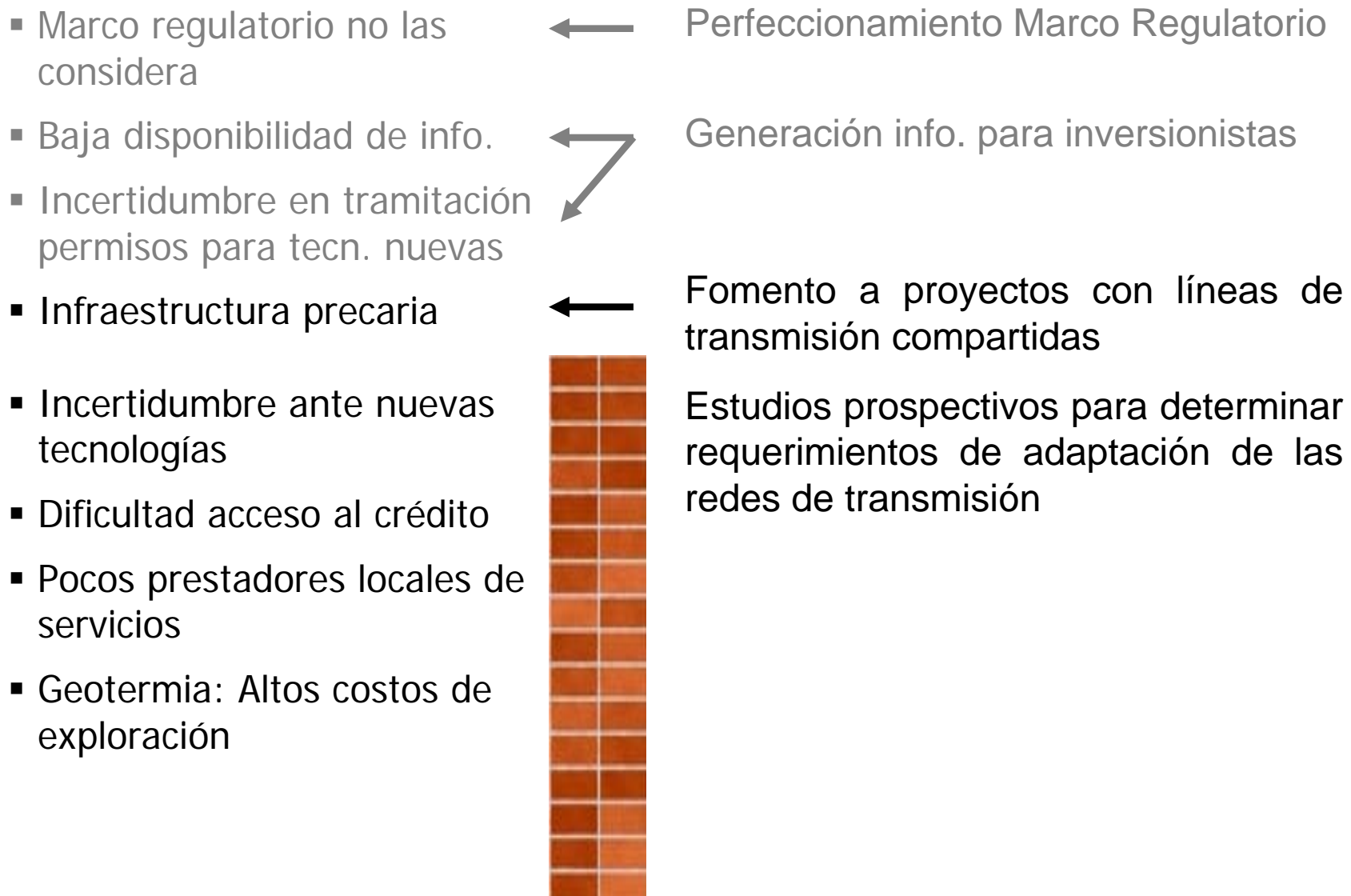
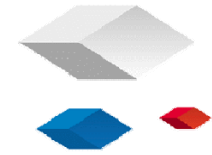
Generación info. para inversionistas:

- Evaluación de recursos de biomasa forestal y agrícola.
- Generación de información de recurso eólico, solar y geotérmico.
- Catastro de proyectos hidráulicos asociados a obras de riego.
- Modelos de evaluación técnico-económica de proyectos.
- Guías de evaluación ambiental y de proyectos MDL.



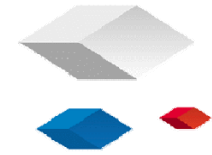
ERNC Generación Eléctrica Competitivas

Barreras y Líneas de Acción



ERNC Generación Eléctrica Competitivas

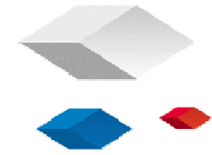
Barreras y Líneas de Acción



▪ Marco regulatorio no las considera	←	Perfeccionamiento Marco Regulatorio
▪ Baja disponibilidad de info.	↙	Generación info. para inversionistas
▪ Incertidumbre en tramitación de permisos para tecnologías nuevas	↘	Fomento líneas compartidas y Estudios prospectivos
▪ Infraestructura precaria	←	
▪ Incertidumbre ante nuevas tecnologías	↙	Perfeccionamiento Marco Regulatorio
▪ Dificultad acceso al crédito	↘	•Ley 20.257 facilita contratación de largo plazo a las ERNC
▪ Pocos prestadores locales de servicios		Fomento a la inversión
▪ Geotermia: Altos costos de exploración		•Subsidios a estudios de preinversión y a ingeniería de detalle •Líneas de financiamiento preferente •Promoción nacional e internacional •Fondo de garantía (2009) •Capital de riesgo (2009)

ERNC Generación Eléctrica Competitivas

Barreras y Líneas de Acción

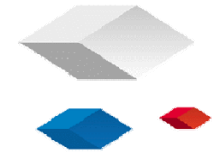


- Marco regulatorio no las considera ← Perfeccionamiento Marco Regulatorio
- Baja disponibilidad de info. ← Generación info. para inversionistas
- Incertidumbre en tramitación de permisos para tecnologías nuevas ↙ Fomento líneas compartidas y Estudios prospectivos
- Infraestructura precaria ← Fomento líneas compartidas y Estudios prospectivos
- Incertidumbre ante nuevas tecnologías ↙ Perfeccionamiento Marco Regulatorio y Fomento a la inversión
- Dificultad acceso al crédito ← Perfeccionamiento Marco Regulatorio y Fomento a la inversión
- Pocos prestadores locales de servicios ← Estudio de diagnóstico que permita identificar las eventuales barreras económicas y no económicas para el desarrollo del sector servicios (estudio en proceso)
- Geotermia: Altos costos de exploración



ERNC Generación Eléctrica Competitivas

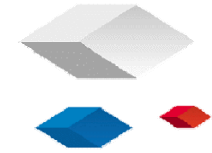
Barreras y Líneas de Acción



▪ Marco regulatorio no las considera	←	Perfeccionamiento Marco Regulatorio
▪ Baja disponibilidad de info.	↙	Generación info. para inversionistas
▪ Incertidumbre en tramitación de permisos para tecnologías nuevas	↘	Fomento líneas compartidas y Estudios prospectivos
▪ Infraestructura precaria	←	
▪ Incertidumbre ante nuevas tecnologías	↙	Perfeccionamiento Marco Regulatorio y Fomento a la inversión
▪ Dificultad acceso al crédito	↘	
▪ Pocos prestadores locales de servicios	←	Estudio de diagnóstico Subsidio contingente para mitigar riesgo exploración
▪ Geotermia: Altos costos de exploración	←	Levantamiento de información geológica vinculada a la geotermia Participación de ENAP con privados en exploración geotérmica.

Solar Térmica para Calentamiento de Agua

Barreras y Líneas de Acción



- Desconfianza en tipo de tecnología ← **Programa Nacional de Sistemas Solares Térmicos (PN SST)**
 - Elaboración normas de ensayo y certificación
 - Desarrollo de norma de etiquetado para SST
 - Programas Piloto
 - Programas de difusión y capacitación
 - Misiones tecnológicas

- Inmadurez del mercado ← **PN SST**

Fomento para cursos de capacitación para instaladores

Proyecto de Ley para promover SST

Viviendas nuevas tendrán hasta un 100% de franquicia tributaria, dependiendo de su valor. Transitorio por 5 años.

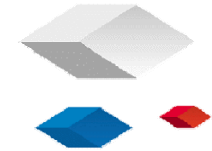
- Alta inversión inicial y largo período de recuperación ← **PN SST**

Diseño instrumentos financiamiento para viviendas usadas

Proyecto de Ley para promover SST

ERNC para generación en zonas aisladas

Barreras y Líneas de Acción



Falta info. sobre cuantificación de recursos renovables para diseñar y dimensionar proyectos de electrificación



Campañas de medición, implementación de estaciones de monitoreo de viento y solar, convenios con Universidades y centros de investigación, difusión de resultados.

Pocos actores privados y falta de incentivos para participar. Sector publico local sin capacidad técnica.



Financiamiento público para formulación de proyectos, esquemas gestión público-privado, establecimiento de cooperativas eléctricas de usuarios, capacitación para generación de capacidades locales, cursos de capacitación.

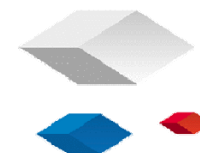
Metodologías formulación de proyectos confusas.



Mejoramiento y simplificación de metodologías de formulación, contratación de estudios para perfeccionamiento metodológico.



Los Avances han sido muy significativos

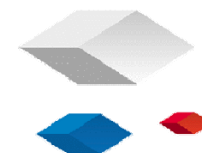


- Recientemente se inauguró proyecto de captura y purificación de Biogas, en planta de tratamiento de aguas servidas, para su uso en la Región Metropolitana (primer proyecto de su tipo en el mundo).
- Cerca de 4.500 familias de zonas aisladas han recibido soluciones basadas en energías renovables (eólico, fotovoltaico, mini hidro).



Proyecto Fotorvoltaico, Región de Coquimbo

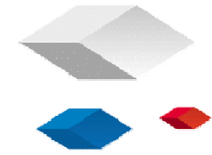
Los Avances han sido muy significativos



- En estos 4 años de Gobierno, se ha más que duplicado la capacidad instalada de ERNC para generación eléctrica, pasando de 286 MW (2,4% de la capacidad instalada total) a fines del 2005 a 600 MW (4%) a fines del 2009.
- Adicionalmente, desde el año 2004 han ingresado al SEIA proyectos ERNC por 2.000 MW.
- Se ha avanzado en utilización de nuevas tecnologías: eólica, biogás, perforaciones geotérmicas.
- Energía eólica aumentará durante este período desde 2 MW a 200 MW. Además, hay 1.600 MW aprobados o en evaluación ambiental.
- Se espera entrada de primer proyecto de generación eléctrica en base a biogas obtenido en un vertedero.



Desarrollo de las Energías Renovables



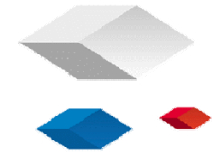
¿Qué se puede hacer para aprovechar todo el potencial del país?

Es necesario desarrollar políticas públicas en función de las características de cada tipo de tecnología:

- Tecnologías Competitivas:
 - ✓ Identificar y eliminar las barreras para su desarrollo

- Tecnologías No Competitivas:
 - ✓ Anticipar identificación y eliminación de barreras que impidan su desarrollo cuando sean competitivas
 - ✓ Construcción de Capacidades
 - ✓ Facilitar transferencias y desarrollos tecnológicos

Energías Renovables No Competitivas en Chile



Energías Renovables No Competitivas:

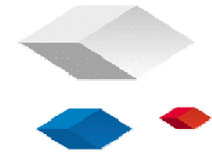
Tecnologías que se espera tengan un importante desarrollo futuro y donde el país tiene un gran potencial:

- Biocombustibles de 2^a Generación
- Solar y mareomotriz para generación eléctrica



Energías Renovables No Competitivas

Líneas de Acción



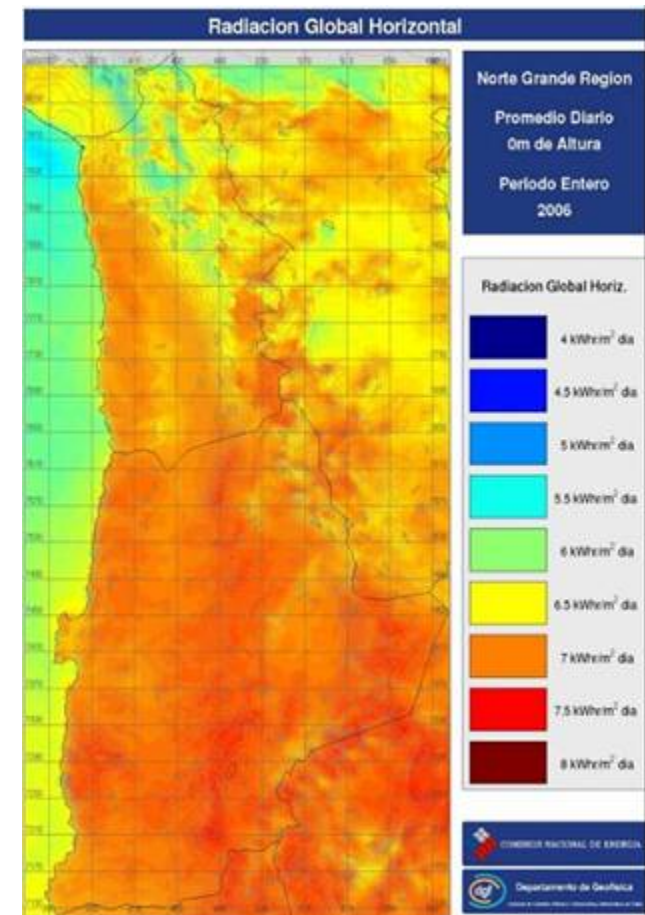
Anticipar identificación y eliminación de barreras

Biocombustibles:

- Desarrollar el mercado a través de importaciones
- Pilotos de mezclas de biocombustibles importados con combustibles tradicionales
- Acuerdo de cooperación con Brasil.
- Autorización de mezcla con gasolina diesel para uso vehicular
- Exención del impuesto específico combustibles uso vehicular

Solar y Mareomotriz para generación eléctrica:

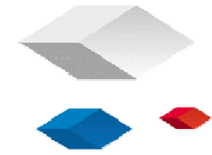
- Estudios de potenciales
 - Mediciones de radiación solar en el norte del país
 - Preliminary Site Selection Chilean Marine Energy Resources
- Actualización de normativa para facilitar entrada



Fuente: “Modelación de alta resolución para fines de prospección de ERNC en el norte de Chile” Universidad de Chile para CNE (<http://condor.dgf.uchile.cl/ViewerV2/EnergiaRenovable/>)

Energías Renovables No Competitivas

Líneas de Acción



Construcción de Capacidades

- Formación de capital humano (pasantías de investigadores, becas de postgrado, financiamiento de cursos en universidades).
- Realización de seminarios, visitas de expertos y giras internacionales.

POSTULA
COMENZAMOS
UNA 2ª ETAPA

PROFESIONALES
BECAS CHILE
YA ESTAMOS REALIZANDO
LOS SUEÑOS DE CHILE

IGNACIO SANTELICES RUIZ
MASTER EN POLÍTICAS PÚBLICAS
UNIVERSIDAD DE BERKELEY, CALIFORNIA, ESTADOS UNIDOS

BICENTENARIO
CHILE 2010

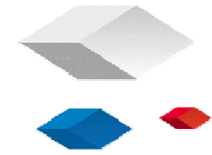
PROTEGE
Red de protección social
GOBIERNO DE CHILE

POSTULA AQUÍ
www.becaschile.cl

GOBIERNO DE CHILE

Energías Renovables No Competitivas

Líneas de Acción

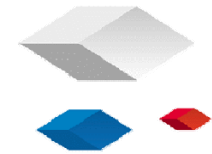


Facilitar transferencias y desarrollos tecnológicos

- Centro de Energías Renovables.
- Aprovechamiento de conocimiento internacional (IRENA, Methane to Market, acuerdos de cooperación, etc).
- Financiamiento de investigación y desarrollo en las empresas, universidades y consorcios; transferencia y difusión tecnológica.

■ A





Consorcios Tecnológicos Empresariales en Biocombustibles de 2ª Generación

1º Consorcio

Para investigación en biocombustibles de material lignocelulósico.

Adjudicados a Biocomsa y Bionercel.

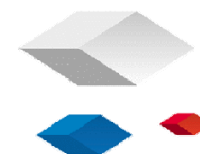
2º Consorcio

Para investigación en biocombustibles de algas y micro algas (2009)



Facilitar transferencias y desarrollos tecnológicos

Apuestas a Futuro



Pilotos Solares para generación eléctrica

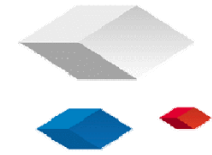
Durante el 2º semestre de este año el Gobierno realizará un concurso para apoyar la instalación de los primeros proyectos en el país:

- ✓ Proyecto PV: aprox. 500 KW, integrado a sistema eléctrico pequeño.
- ✓ Proyecto solar termoeléctrico: aprox. 10 MW en sistema eléctrico mayor.

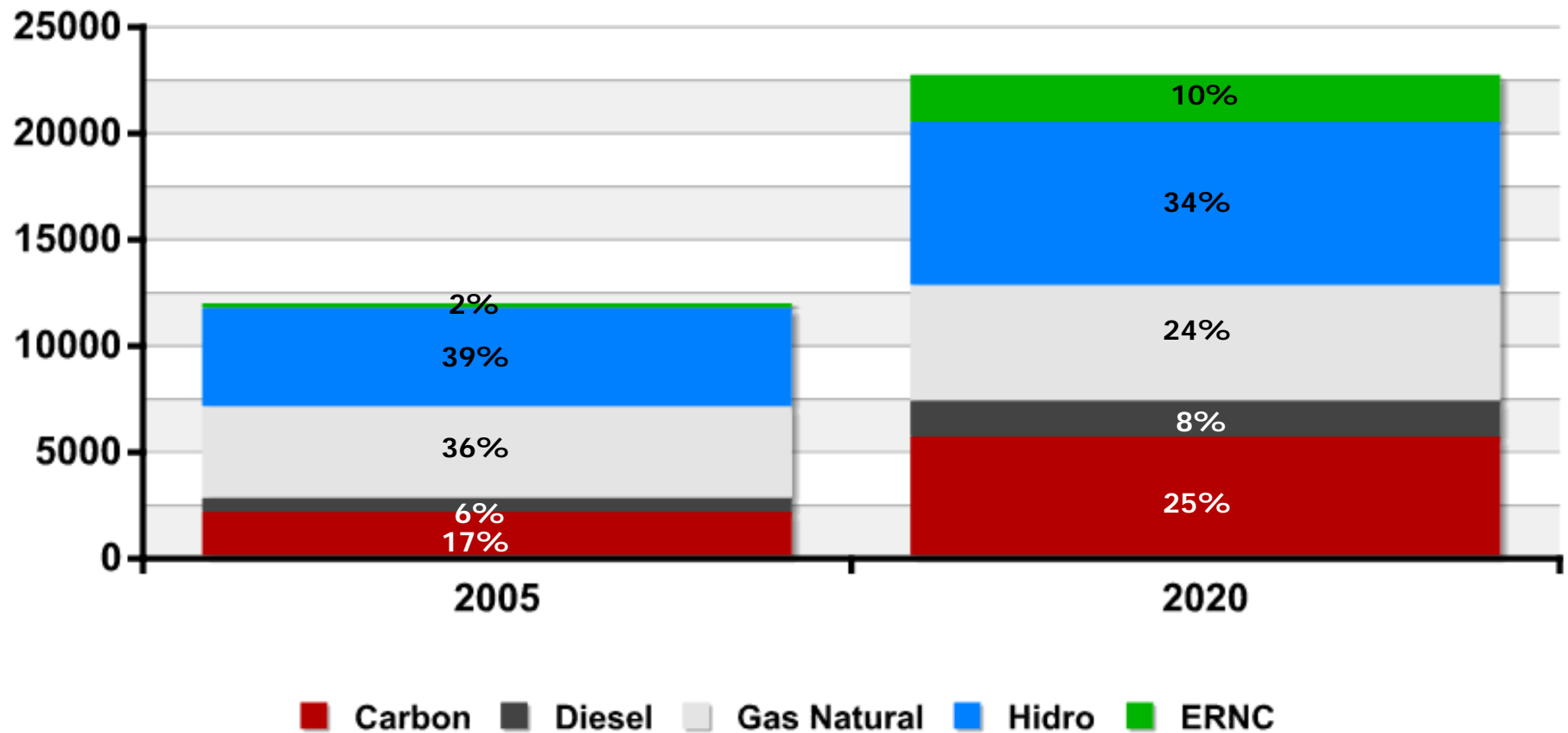



Probablemente la granja PV se localizará al lado de la actual planta termoeléctrica de San Pedro de Atacama.

Proyección ERNC



Dado el enorme potencial y el gran interés por desarrollar este tipo de proyectos, se espera que al 2020 al menos un 10% de la capacidad instalada provenga de ERNC.





**Política Energética
&
Energías Renovables**



Marcelo Tokman R.
Comisión Nacional de Energía
2009