Taller de Articulación en Vinculación Ciencia – Empresas
"Biogás como fuente de Energía Renovable No Convencional: Oportunidades y Desafíos"

# "Compromiso de la Empresas Generadoras con el desarrollo de las ERNC"

**Wilfredo Jara T.**
**Gerente General**

Dow Jones Sustainability Indexes
Member 2007/08

# Contenido

- Introducción. Situación energética mundial. Las ERNC a nivel mundial, regional y nacional
- Un caso real, Endesa Chile – Endesa Eco
- Ventajas y Barreras para el desarrollo de las ERNC

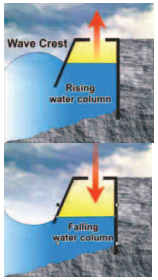
# Contenido

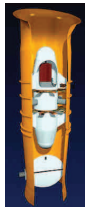
- **Introducción. Situación energética mundial. Las ERNC a nivel mundial, regional y nacional**

# Fuentes de energía

(Source: NREL)

| RENOVABLE (Ingreso energético) | NO RENOVABLE (Capital energético) |
|---|---|
| Energía hidráulica | Petróleo |
| Viento | Gas natural |
| Geotermia | Carbón |
| Solar | Nuclear |
| Biomasa | |
| Energía del mar | |



# ¿Cómo está la situación energética mundial?

## El sector eléctrico:

**El crecimiento del consumo eléctrico en el mundo ha sido del 61%, desde 1990 a 2006.**

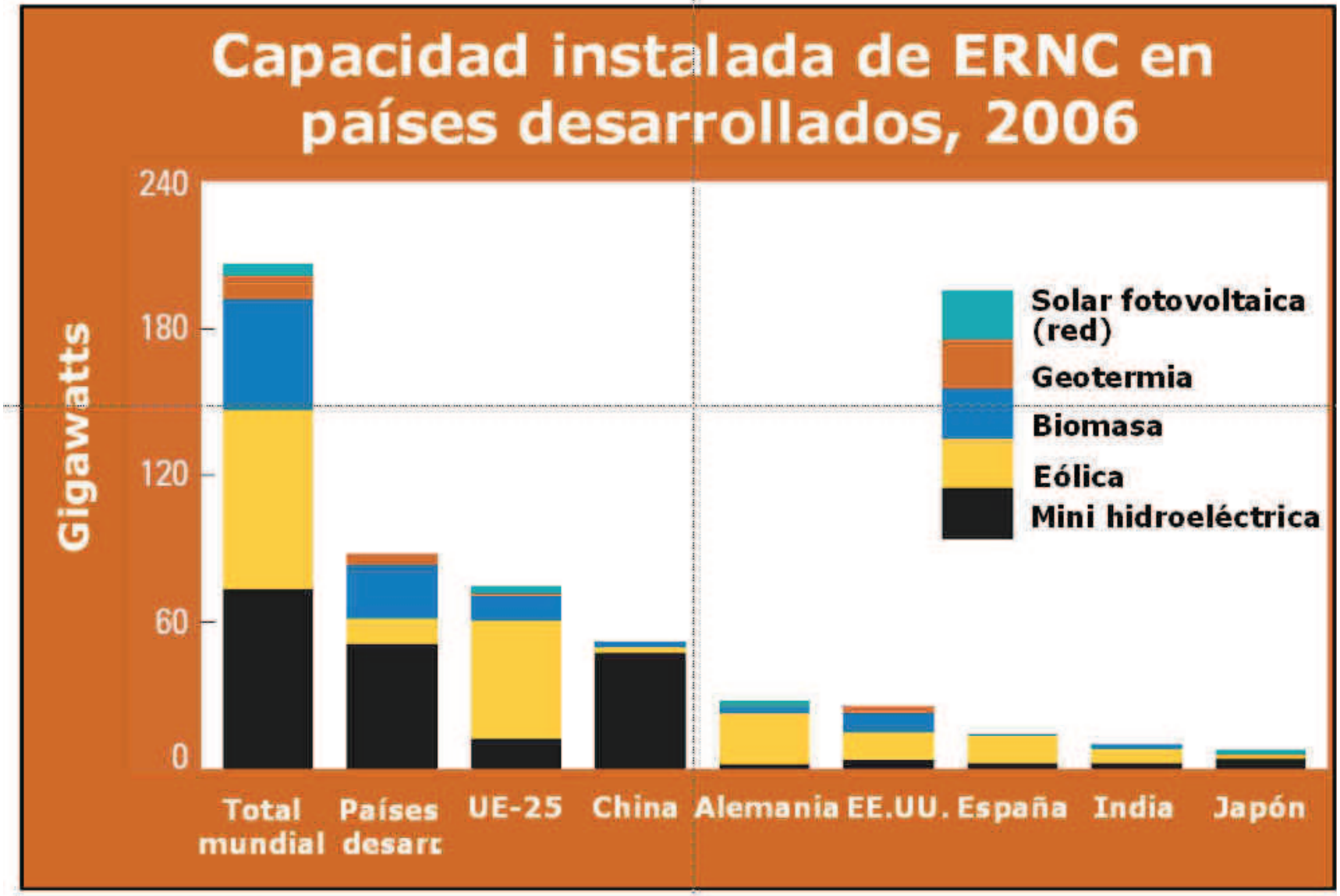
| | |
|---|---|
| UE25 | 32% |
| USA | 34% |
| JAPON | 37% |
| Ex-URSS | -16% |
| MEDIO ORIENTE | 187% |
| LATAM | 98% |
| CHINA | 356% |
| INDIA | 155% |
| Otros | 84% |
| **TOTAL MUNDIAL** | **61%** |

**Crecimiento 1990-2006**

**La demanda mundial de electricidad se duplicará en el año 2030, alcanzando los 30.000 TWh.**

Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2007.Datos de 2006

# ¿Cómo está la situación de las Energías Renovables a nivel mundial?




Fuente: www.ren21.net

# ¿Y cómo está la matriz de ERNC en Sudamérica?

## El desarrollo de las energías renovables en la región (sin incluir la hidráulica) aún es incipiente y poco diversificado.

| Tipo de Energía | ERNC en los países de Sudamérica donde Endesa posee instalaciones. Capacidad instalada según país (MW). | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Argentina | Brasil | Chile | Colombia | Perú | Total |
| Eólica | 30 | 256 | 20 | 20 | 0,7 | 326,7 |
| Solar | 5 | 15 | - | 2 | - | 22 |
| Biomasa | - | 3.296 | 171 | 25 | - | 3.492 |
| Geotérmica | 0,67 | - | - | - | - | 0,67 |
| Mareomotriz | - | - | - | - | - | - |

**Fuentes:**
- Energías Renovables en Brasil, Informe técnico elaborado por Ingendesa do Brasil, julio 2006.
- ANEEL, Brasil, 2006.
- World Wind Energy Association, Press release, 21.feb.2008.
- Sostenibilidad Energética en América Latina y El Caribe: El Aporte de las Fuentes Renovables, GTZ ,2003.

# ¿Y cómo está el fomento a las ERNC en Sudamérica?

endesaeco

| Sistemas, programas de fomento y proyectos de apoyo a ERNC en Sudamérica | | | |
|---|---|---|---|
| **País** | **Sistemas de apoyo actuales** | **Programas y proyectos** | **Metas y proyecciones de ERNC en Sudamérica** |
| **Argentina** | Pago diferido de impuestos, REFIT (1 cent $ por kWh conectado a la red, eólico y solar). Pago diferido del IVA de la inversión. | • Programa PERMER y PAEPRA (electrificación rural con ERNC).<br>• Nuevo proyecto de Ley para el fomento de las ERNC. | 8% del consumo eléctrico al 2013 (1.640 – 2.000 MW), inversión estimada de 150 – 250 millones de dólares por año) |
| **Brasil** | Descuento en tarifas de conexión a la red, contratos directos, incentivos a la tarifa final.<br>Las PCH < 30 MW no requieren concesión. | • Programa PROINFA para energía eólica, pequeña hidráulica y biomasa (fase I finaliza en 2008)<br>• Programa PRODEEM (electrificación rural).<br>• Política Energética 2006 – 2010.<br>• Programa PROALCOHOL. | 3.300 MW renovables adicionales para el 2006 (Programa PROINFA), 10% de generación eléctrica con ERNC al 2014, instalar 14.074 MW entre 2006 y 2014. |
| **Chile** | Estabilización de precios, exención total o parcial de pago de peaje por conexión a la red, precio fijo (Ley Corta I-II). | • Programa de electrificación rural.<br>• Incentivos CORFO para prefactibilidad de proyectos.<br>• Programa País de Eficiencia Energética.<br>• En proyecto la certificación de electricidad verde.<br>• En estudio normas técnicas sobre energía solar y ERNC para electrificación rural. | 15% del aumento de capacidad instalada al 2010, en base a ERNC.<br>Según Plan de Obras de la CNE, abril 2006, esto equivale a 400 MW aproximadamente.<br>Ley Fomento ERNC, obligará a las generadoras respaldar el 10% de la energía vendida a clientes libres y regulados con ERNC. |
| **Colombia** | Fondo para financiar proyectos regionales de inversión, exención de impuestos para los biocombustibles.<br>Para las PCH<20 MW ingresos por confiabilidad (reconocimiento de la anergía firme) | • Plan integral de Autosuficiencia Energética Sostenible 1997 – 2010 (electrificación rural).<br>• Uso de biocombustibles mezclados con la gasolina convencional en grandes urbes (Proyecto biogasolina).<br>• Mapas geotérmico, eólico y solar del país. | Sin información |
| **Perú** | Proyectos hidráulicos menores a 10 MW no requieren tramitar concesión. | • Programa de electrificación rural (solar fotovoltaica).<br>• Ley Orgánica de Recursos Geotérmicos (falta el reglamento).<br>• Mapas geotérmico, eólico y solar del país. | Sin información |

# Situación en Chile

La matriz de generación eléctrica nacional es bastante limpia, con un importante componente de energías renovables (hidráulica).

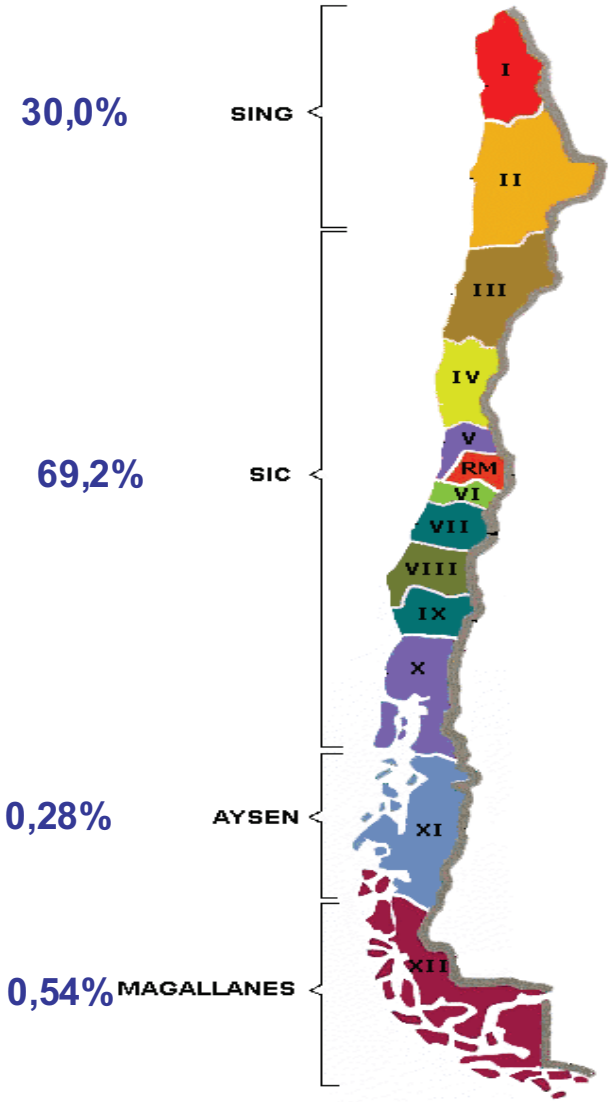
## Sistemas eléctricos de Chile

| Fuente | SIC | SING | MAG | Aysén | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| Hidráulica > 20 MW | 4.612,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4.612,9 |
| Comb. Fósiles | 3.422,1 | 3583,0 | 64,7 | 13,88 | 7.083,7 |
| **Total Convencional** | **8.035,0** | **3.583,0** | **64,7** | **13,9** | **11.696,6** |
| Hidráulica < 20 MW | 82,4 | 12,8 | 0,0 | 17,6 | 112,8 |
| Biomasa | 170,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 170,9 |
| Eólica | 18,2 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 20,2 |
| **Total ERNC** | **271,5** | **12,8** | **0,0** | **19,6** | **303,85** |
| **Total Nacional** | **8.306,5** | **3.595,8** | **64,7** | **33,5** | **12.000,5** |
| **ERNC %** | **3,3%** | **0,4%** | **0,0%** | **58,5%** | **2,5%** |

**Fuente: CNE, julio 2006 y actualización de Endesa Chile diciembre 2007**

**Las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) tienen una participación marginal en Chile, con sólo dos parques eólicos (20,15 MW), algunas minihidro y algo de biomasa.**

# Capacidad Instalada de Generación Eléctrica por sistemas eléctricos




3.595,8 MW
- ERNC 0,4%
- Convencional 99,6%

8.306,5 MW
- ERNC 3,3%
- Convencional 96,7%

33,5 MW
- ERNC 58,5 %
- Convencional 41,5%

64,7 MW
- ERNC 0,0 %
- Convencional 100%

Fuente: CNE, julio 2006, actualización Endesa Chile diciembre 2007

# Contenido

- **Un caso real, Endesa Chile – Endesa Eco**

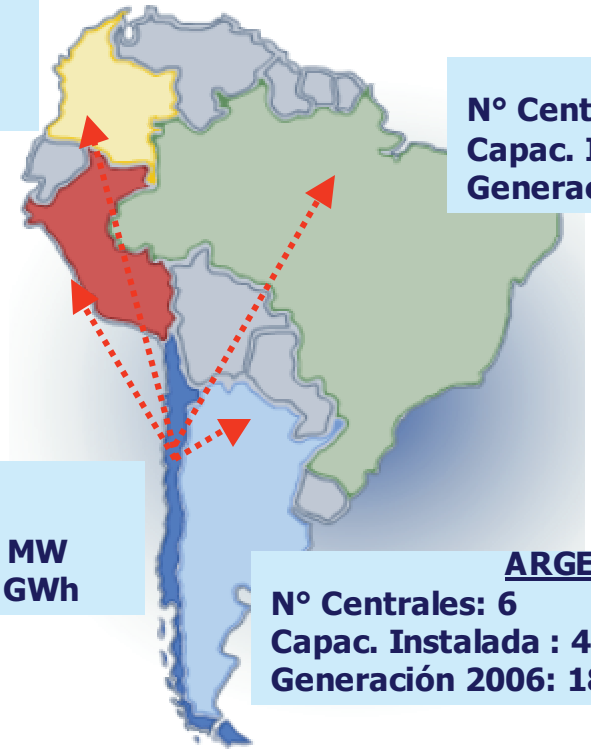
# ¿Qué es Endesa Chile?

**Endesa Chile opera 52 centrales en la región, con 15.398 MW instalados (56% hidráulico y 44% térmico).**

**COLOMBIA**
N° Centrales: 11
Capac. Instalada : 2.828,7 MW
Generación 2006: 12.646,1 GWh

**PERU**
N° Centrales: 10
Capac. Instalada : 1.575,9 MW
Generación 2006: 7.320,3 GWh

**CHILE**
N° Centrales: 23
Capac. Instalada : 5.505,6 MW
Generación 2006: 21.917,3 GWh



**BRASIL**
N° Centrales: 2
Capac. Instalada : 979,6 MW
Generación 2006: 4.543,4 GWh

**ARGENTINA**
N° Centrales: 6
Capac. Instalada : 4. 508,2 MW
Generación 2006: 18.106,8 GWh

# Endesa Chile y su compromiso con las ERNC

## Política Corporativa de Sostenibilidad

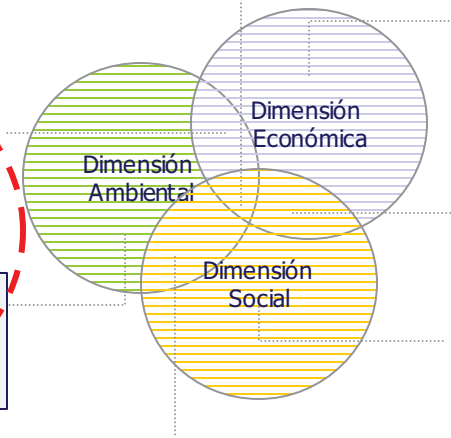
### Los 7 compromisos

**EL BUEN GOBIERNO**
Compromiso con el buen gobierno y el comportamiento ético.

**NUESTROS ACCIONISTAS**
Compromiso con la creación de valor y la rentabilidad

**Energías Renovables Endesa Eco**

**LA INNOVACIÓN**
Compromiso con la eficiencia




**LA SOCIEDAD**
Compromiso con el desarrollo de las sociedades en las que operamos

**EL MEDIO AMBIENTE**
Compromiso con la protección del entorno.

**NUESTROS CLIENTES**
Compromiso con la calidad del servicio

**NUESTRA GENTE**
Compromiso con la salud, la seguridad y el desarrollo personal y profesional de nuestros empleados

# Endesa Eco

**La misión de Endesa Eco es contribuir al desarrollo y fomento de las energías renovables (minihidro, eólica, geotérmica, solar, biomasa y otras), con tecnologías limpias y amigables con el medio ambiente.**

**Por otro lado, se radica en esta empresa el tema del Cambio Climático, Protocolo de Kyoto, MDL (CER), Directiva Europea de Emisiones y, en general, lo relacionado al mercado del carbono.**

# Objetivos de Endesa Eco

- Promover y desarrollar proyectos de energía renovables (minihidro, eólica, geotérmica, solar, biomasa y otras).
- Complementar la oferta eléctrica convencional de Endesa Chile.
- Contribuir al compromiso de Endesa Chile con el medio ambiente y la eficiencia energética.
- Sus actividades en Chile sirven de plataforma para sus actuaciones a nivel internacional.
- Identificación y desarrollo de proyectos MDL (Protocolo de Kyoto) y actuar como depositario y comercializador de los CER que se obtengan de estos proyectos, tanto a nivel de Endesa como de terceros.
- Consolidar la imagen corporativa de Endesa Chile en ERNC.

# Promoción de ERNC en Chile

## Ejes estratégicos para la promoción de ERNC en Chile

El medio para la promoción de las ERNC → **Ingendesa**

# Nuestros Primeros Proyectos

# Proyecto Minicentral Hidroeléctrica Ojos de Agua

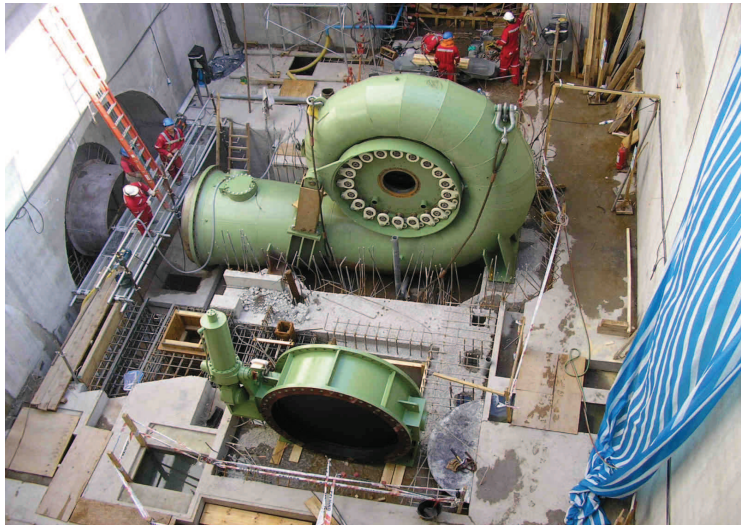
Consiste en una minicentral hidroeléctrica, que aprovecha las filtraciones naturales de la laguna La Invernada.

- Potencia nominal: 9 MW
- Energía media generable: 48 GWh/año
- Caudal de diseño: 16 $m^3/s$, Altura bruta 76 m.
- Equipamiento: Una Turbina Francis de eje horizontal.
- Fecha de puesta en servicio: II trimestre 2008.
- MDL : 20.870 CER/año.
- Registrado como proyecto MDL por la Junta Ejecutiva de la Oficina de Cambio Climático de las Naciones Unidas: primer proyecto de Endesa a nivel mundial, y segundo hidroeléctrico del país en ser registrado.

# Proyecto Minicentral Hidroeléctrica Ojos de Agua

Bocatoma Laguna Verde.

Zona de ventana de acceso al túnel.



Montaje de la turbina.

Superestructura metálica de la Casa de Máquinas.

# Parque Eólico Canela

El Parque Eólico Canela se ubica en la Comuna de Canela, provincia de Choapa, IV Región de Coquimbo, aproximadamente a 80 km al norte de la ciudad de Los Vilos a un costado de la Ruta 5 Norte, entre el borde costero y esta carretera

**Características técnicas**

| | |
|---|---|
| Potencia: | 11x1,65 = 18,15 MW |
| Diámetro rotor: | 82 m |
| Altura de torre: | 70 m |
| Generación anual: | 47,7 GWh. |
| Puesta en Servicio : | diciembre 2007 |
| MDL : | 27.251 CER/año |

# Video Canela

# Relaciones institucionales de Endesa Eco

- Programa Naciones Unidad para el Desarrollo (PNUD). Convenio marco para el fomento de las ERNC en Chile.
- Universidad de Magallanes (UMAG). Convenio marco para la investigación y Evaluación del Potencial Eólico en Chile.
- Pontificia Universidad Católica (PUC). Convenio para la investigación del desarrollo de la energía del mar en las zonas costeras del sur de Chile.
- Asociación Chilena de Energías Renovables Alternativas (ACERA). Endesa Eco forma parte del Consejo General y Directorio de esta organización.
- Comisión Integración Energética Regional (CIER). Endesa Eco es Delegado para el Cono Sur.
- Edición del libro "Introducción a las Energías Renovables No Convencionales" (ERNC).

# Contenido

- **Ventajas y Barreras para el desarrollo de las ERNC**

# ¿Y cuáles son las Ventajas de las ERNC?

- Amplia variedad de inversionistas potenciales: dueños del recurso, sociedades de inversión, articuladores de negocios, empresas tradicionales, etc...

- Plazos de ejecución comparativamente cortos, respecto a los proyectos de generación convencional (centrales hidráulicas de mayor tamaño, centrales térmicas, otras)

- Las ERNC son opciones tecnológicas que fortalecen el desarrollo energético sustentable, permiten abastecimiento con mínimo o nulo impacto ambiental y social.

- Son un aporte a la disminución de dependencia y de vulnerabilidad de otras fuentes (fósiles).

- Para las empresas eléctricas tradicionales, son un buen complemento a su oferta, la cual le proporciona valor añadido como producto diferenciador (energía verde).

- Calificación de estos proyectos en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) lo cual fuera de recibir un ingreso por venta de CER, son un aporte concreto a la mitigación de la problemática del Cambio Climático.

# ¿Y cuáles son las barreras de las ERNC?

- **Técnicas:** información insuficiente de los recursos, mapas (eólicos, geotérmicos, solares, etc.). Falta de capacidad de transmisión. Insuficiente capacidad para diseñar y desarrollar proyectos. Dificultades con el suministro de equipos (gran demanda para algunos tipos, transporte, otros).

- **Regulatorias**: Sólo recientemente se ha legislado sobre las ERNC, con la modificación de la ley eléctrica para el fomento de estas energías. No se establecen incentivos económicos concretos para el desarrollo de proyectos de ERNC (como los existentes en las regulaciones de los países de la comunidad Europea por ejemplo).

- **Económicas y financieras:** Los proyectos con ERNC no son competitivos con los de energías tradicionales. No se disponen de sistemas de financiamientos formales (bancos) para los proyectos con ERNC.

- **Institucionales:** Retraso en la tramitación de permisos sectoriales. Ello, debido a que no existe experiencia desde el punto de vista del manejo ambiental de estas tecnologías que son nuevas en el país, lo que repercute en una demora de la toma de decisiones.

- **Sociales:** Desconocimiento del desarrollo de estos proyectos, lo cual implica desconfianza o bien demasiadas expectativas de los propietarios de los terrenos posibles de potencial de ERNC (eólico, minihidro, otros). A nivel país, la sociedad espera que las ERNC solucionen el problema energético, pero hay que ser muy claro en señalar, que si bien las ERNC son un buen complemento a la matriz energética nacional, no es la solución integral a la problemática energética, y tendremos que seguir conviviendo, por bastante tiempo con las fuentes convencionales.

# Muchas Gracias

**Wilfredo Jara T.**
**wjara@endesa.cl**
**www.endesa.cl**

Dow Jones Sustainability Indexes
Member 2007/08