



**“Energía Eólica:
Evolución de Estrategias para la
Incorporación a la Matriz Energética”**

**BIEL light+building
10º Congreso Técnico Internacional
7 de Noviembre de 2007
Buenos Aires**

Dra. Laura Giumelli



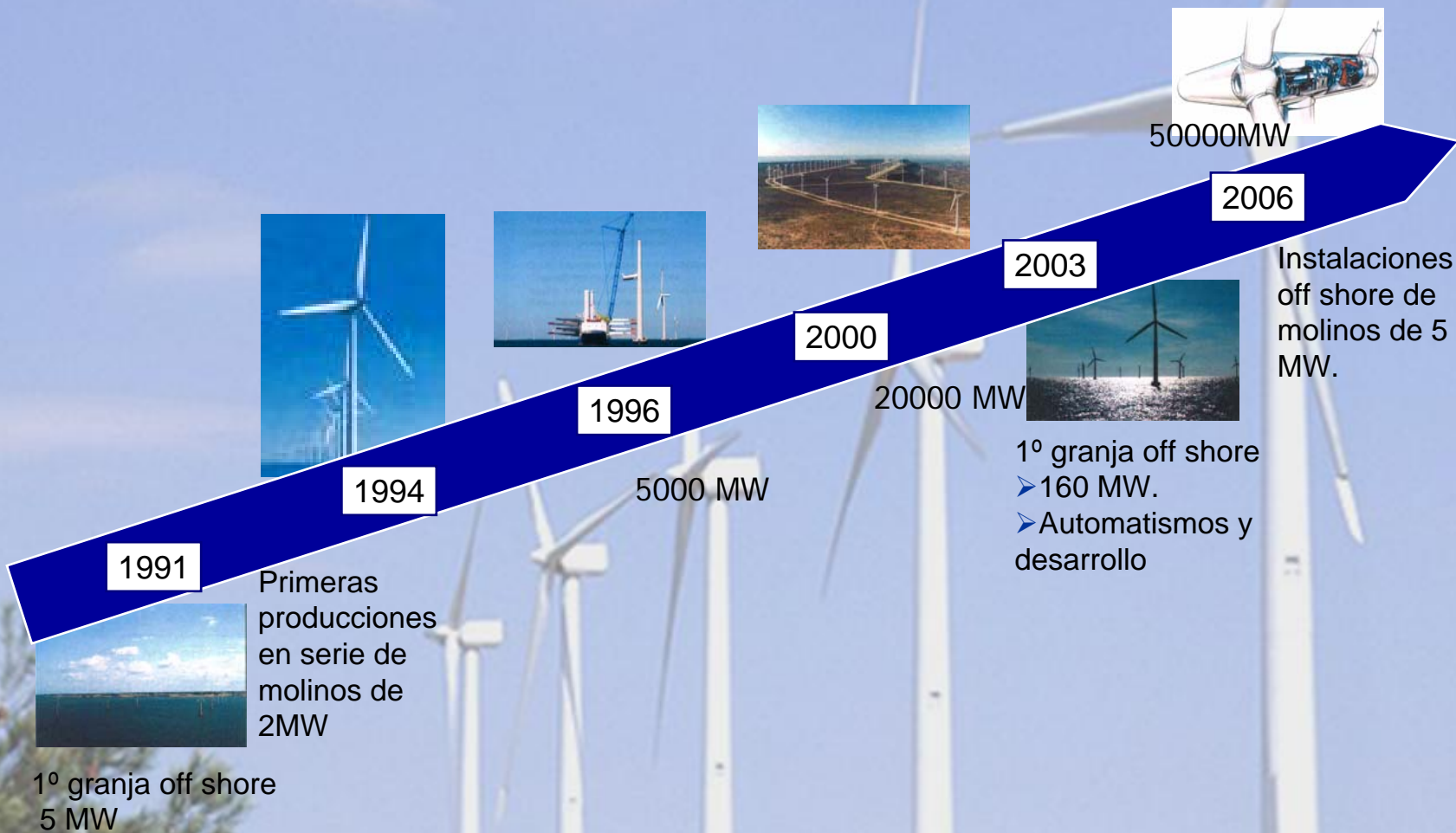
Índice

- 1.- Desarrollo sectorial: Cuánto, quién, dónde y cómo?
- 2.- Aspectos Generales de las estrategias de incorporación de eólica
- 3.- Argentina: regulación existente y sus limitaciones
- 4.- Propuesta
- 5.- Conclusiones



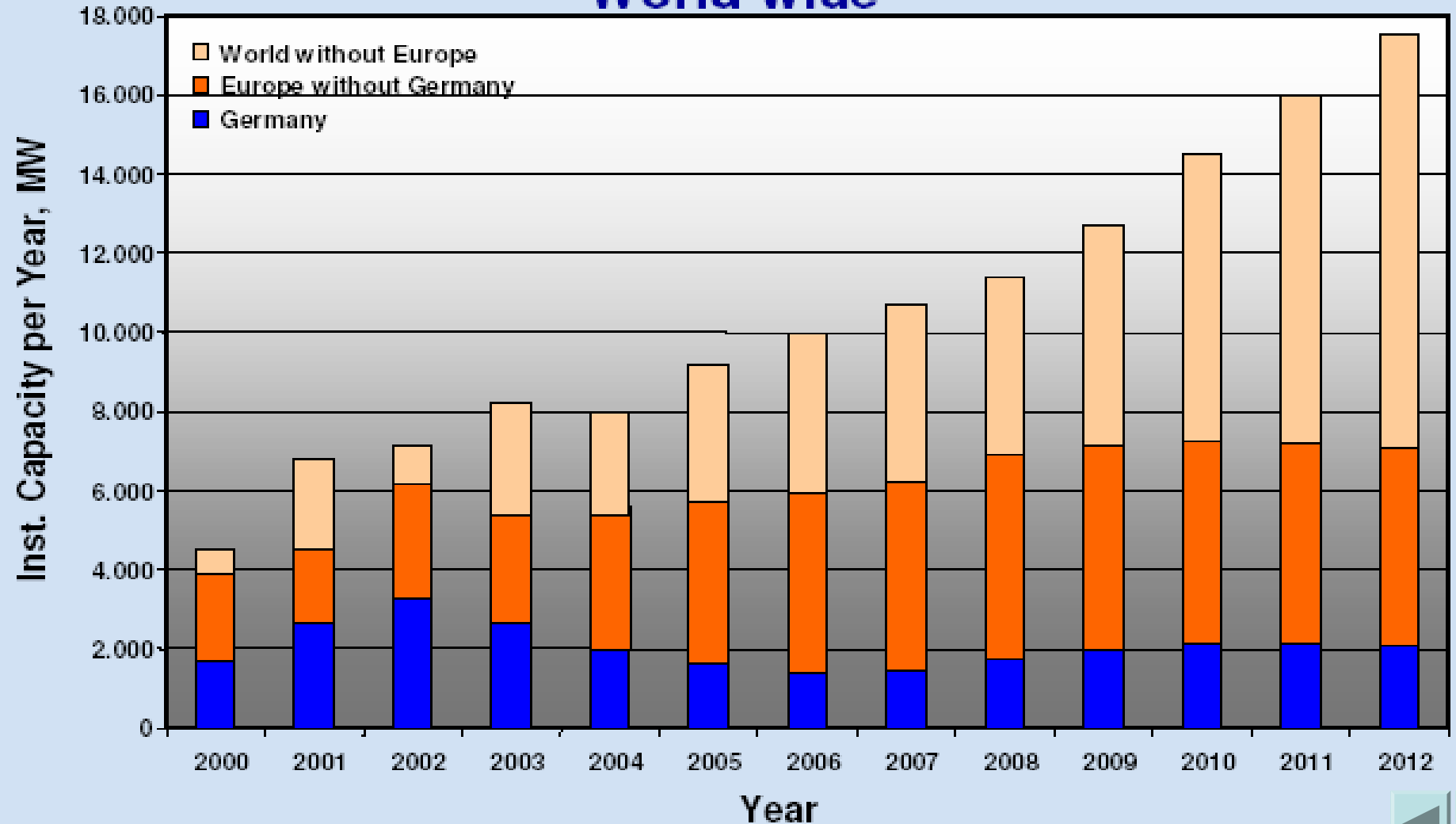


1.- Desarrollo tecnológico



1.- ¿Cuánto crece?

Prediction of Installed Capacity per Year World-wide

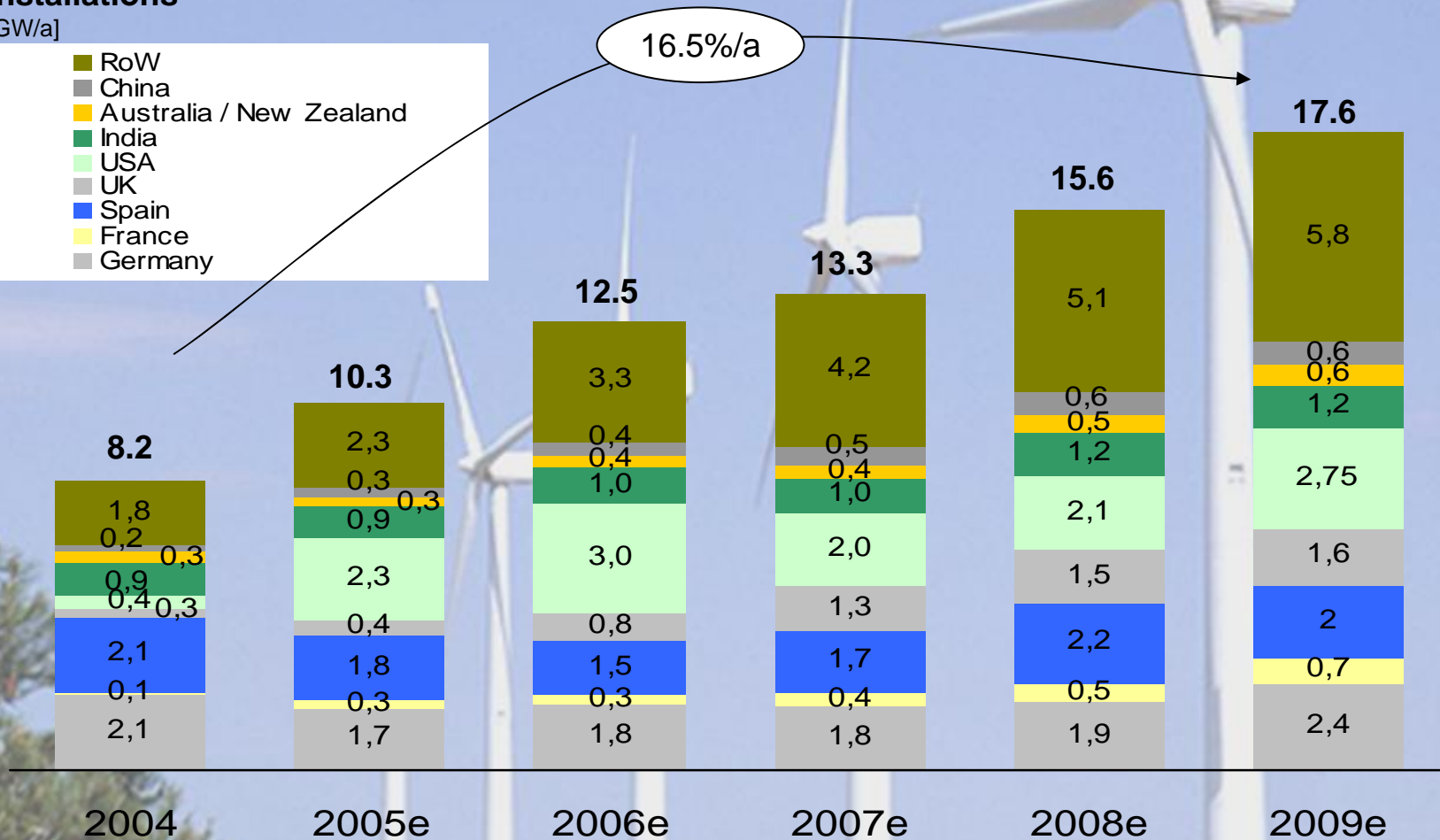


1.- ¿Dónde? Desarrollo del mercado eólico (BTM 03/2005)

Installations

[GW/a]

- RoW
- China
- Australia / New Zealand
- India
- USA
- UK
- Spain
- France
- Germany

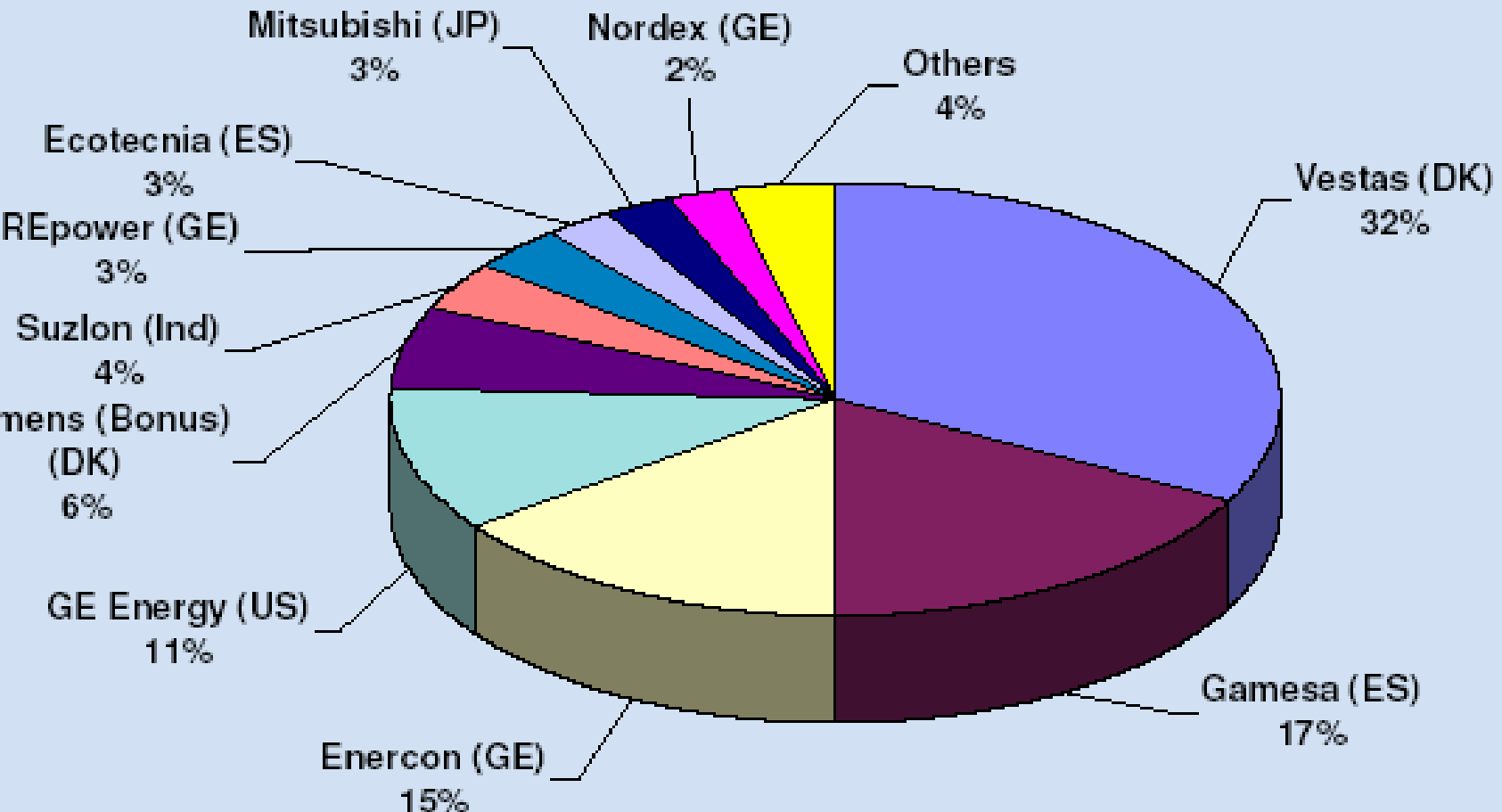


Source: BTM 2005 (03/2005)

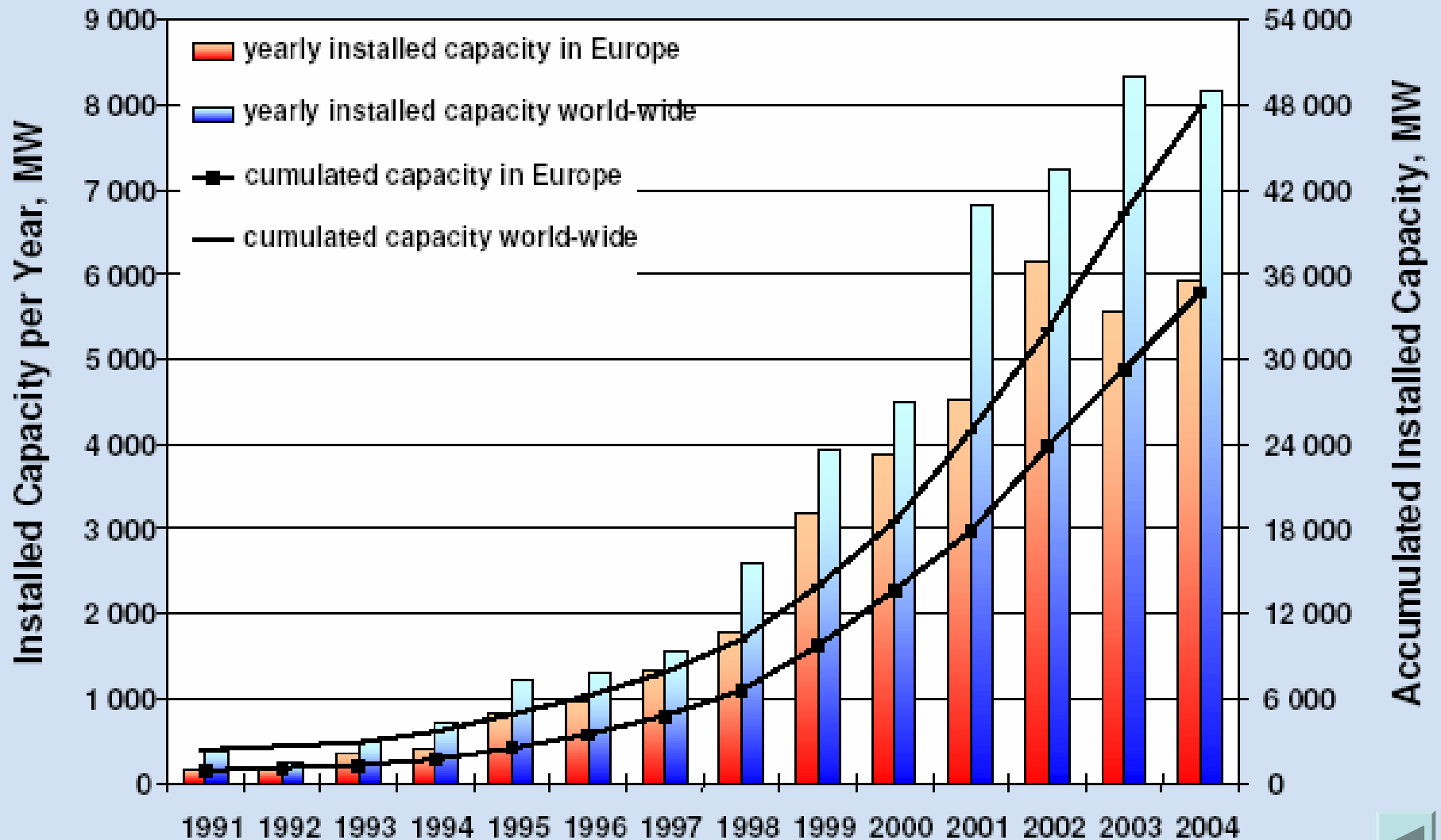


1.- ¿Quién?

Market Shares of Manufactures in 2004



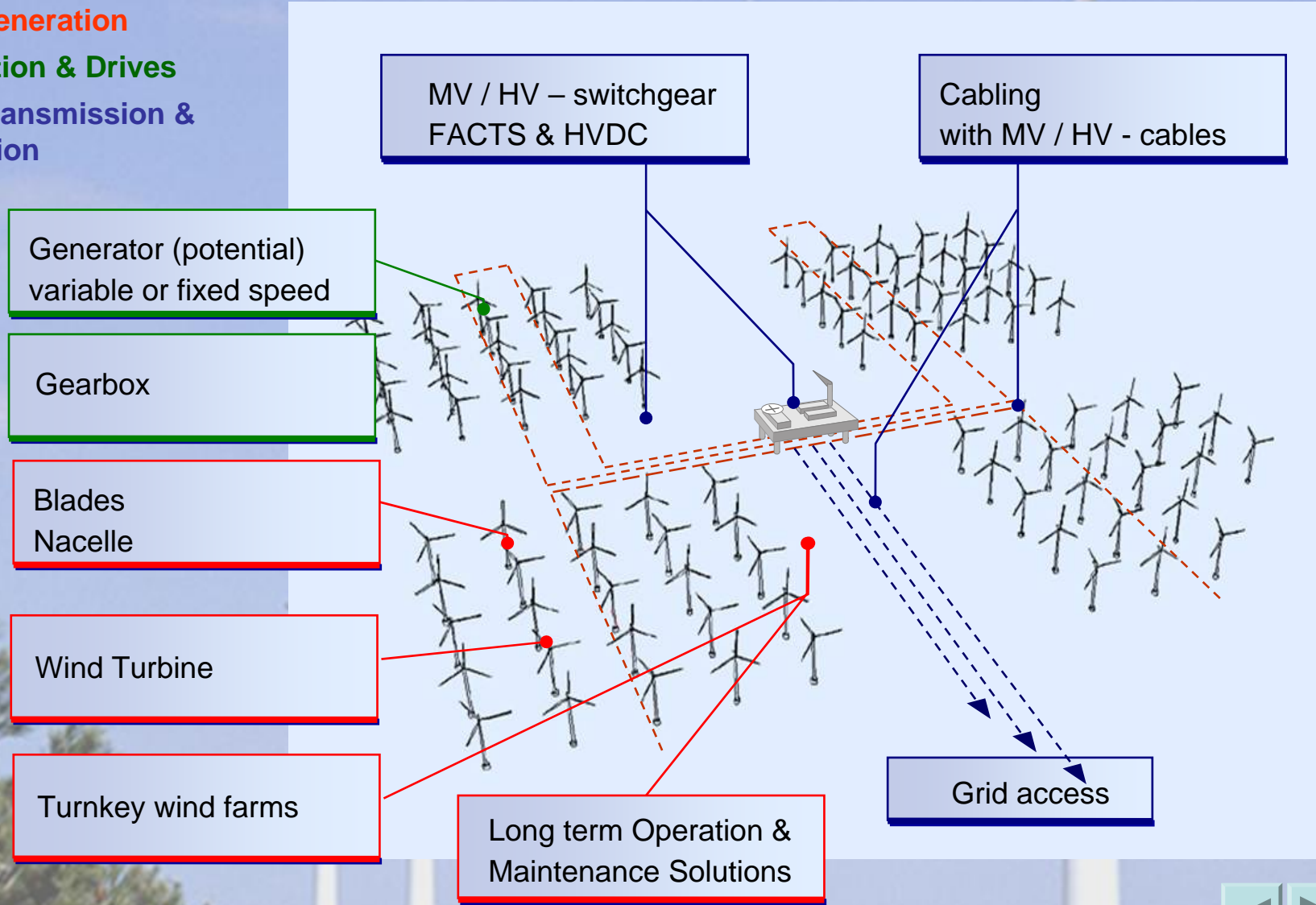
Yearly Installed Capacity





1.- Oportunidades: Turbinas, montajes y servicios asociados

- Power Generation
- Automation & Drives
- Power Transmission &
- Distribution



2.- Modelos regulatorios de otros países 1990s

Ítem	Alemania	Dinamarca	Suecia	España
Marco regulatorio	planif y ctl.	plan y ctl.	precio general (pool) incentivos impuesto y subsidio	En proceso Desreg.
Instrumento regulatorio	tarifa plana obligacion compra por distribuidores beneficios financieros para las limpias (bio comb. PCH, solar) objetivos RES benef. Inv. & Des	tarifa plana subsidio a generacion limpia benef. Inv. & Des	incentivo fiscal obligacion compra por distribuidores beneficios financieros para las limpias (bio comb. PCH, solar)	tarifa de entrada
Tarifas	mercado paga tarifa fija	distrib paga el 85% precio (- imp y subs)	no paga impuesto energía bono ambiental	mercado compra a tarifa fija
Suporte inversión	Si.	eólica: NO	<1,5MW, 15%	si, Inv& Des
	creció	creció	no creció	creció



2.- Modelos de otros países 2000s

Ítem	Alemania	Dinamarca	Suecia	España
Marco regulatorio	planif y ctl.	plan y ctl.	acuerdos regulacion/mercado por cantidad impuesto y subsidio	desregula
Instrumento regulatorio	tarifa consentida x tiempo lo toma el mercado	tarifa de ingreso reducibles ensquema no transac x 20 años un precio sobre el del mercado, con techo	certificados verdes trasables feed in tarif hasta 2008 nuevas plantas >1,5MW	tarifa bonos ambientales
Tarifas	mercado paga tarifa según parque y edad escalonada prorratea	normales	bono ambiental pago oblig. Hasta 2008	tarifa de mercado
Suporte inversión	no	no	de industria intensiva	no
	creció + orden	creció	?	creció



2.- Externalidades: estudio de los impactos en la UE

*EXTERNAL COST FIGURES FOR ELECTRICITY PRODUCTION IN THE EU FOR EXISTING TECHNOLOGIES¹
(IN € CENT PER KWH*)*

Country	Coal & lignite	Peat	Oil	Gas	Nuclear	Biomass	Hydro	PV	Wind
AT				1-3		2-3	0.1		
BE	4-15			1-2	0.5				
DE	3-6		5-8	1-2	0.2	3		0.6	0.05
DK	4-7			2-3		1			0.1
ES	5-8			1-2		3-5**			0.2
FI	2-4	2-5				1			
FR	7-10		8-11	2-4	0.3	1	1		
GR	5-8		3-5	1		0-0.8	1		0.25
IE	6-8	3-4							
IT			3-6	2-3			0.3		
NL	3-4			1-2	0.7	0.5			
NO				1-2		0.2	0.2		0-0.25
PT	4-7			1-2		1-2	0.03		
SE	2-4					0.3	0-0.7		
UK	4-7		3-5	1-2	0.25	1			0.15

* sub-total of quantifiable externalities (such as global warming, public health, occupational health, material damage)

** biomass co-fired with lignites



2.- Mecanismos Mixtos: El Proinfa de Brasil

Proinfa: Ley 10.438/02 y sus modificaciones 10.762/03 y 11.075/04.

Incorporación de 3300 MW limpios al mercado (Conv. Johannesburgo)
Repartidas en partes iguales entre PCH, biomasa y Eólica

En Eólica se divide entre PIE: Productores Independientes Existentes
PIA: Productores Independientes Autónomos
(estos desaparecieron)

Integración industria nacional: 60%

Dividir proyectos por Estado no mayor del 20%.

Fontes	Empreendimientos	Potência Contratada (MW)	Energia (MWh/ano)	Custo (R\$milhões/ano)	Investimento (R\$bilhões)
PCH	63	1.191,24	6.541.338	801	3,60
Eólica	54	1.422,92	3.719.799	786	5,53
Biomassa	27	685,24	2.275.572	229	1,01
TOTAL	144	3.299,40	12.536.709	1.816	10,14 *

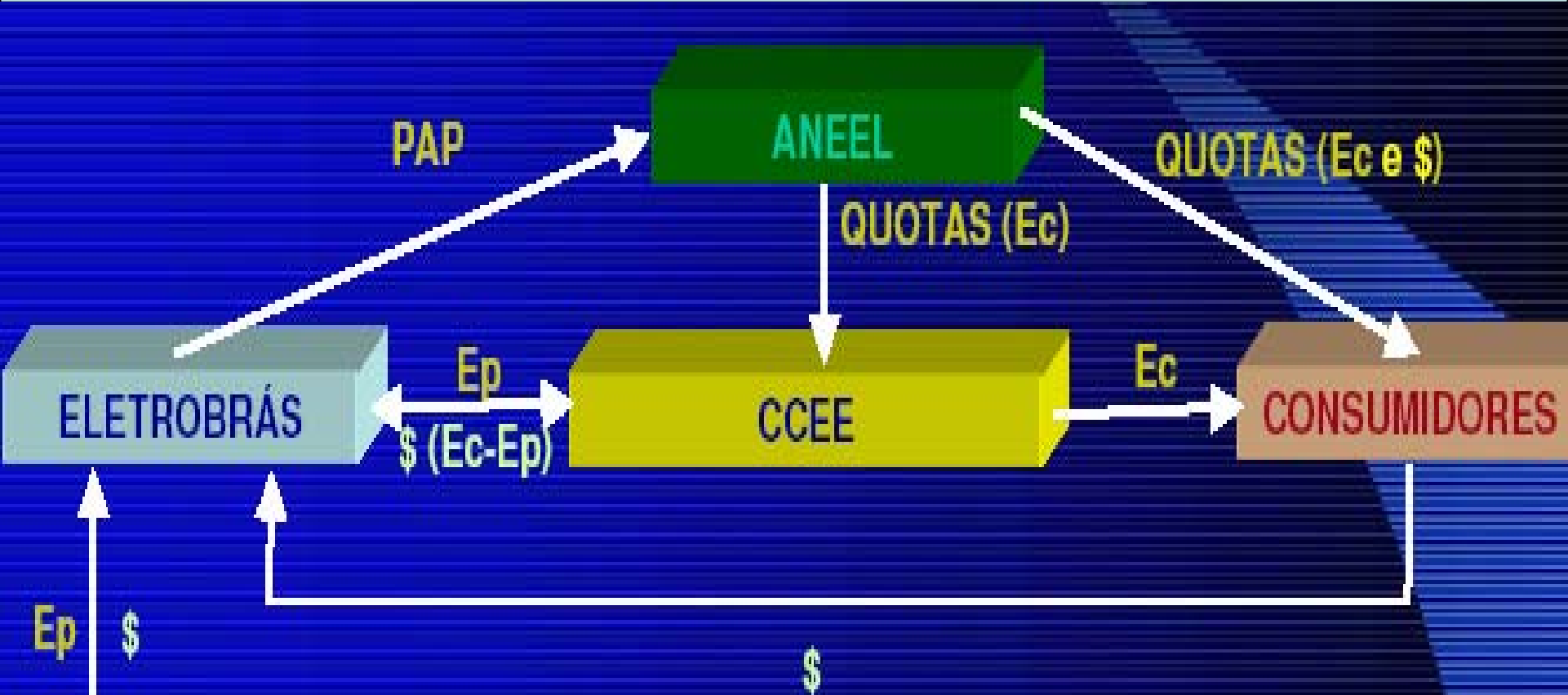


2.- Proinfa –Brasil

- Piso: Valor económico de la tecnología.
- Contrato a 20 años: Electrobras compra y es garante por 70% curva proyectada.
- Traspasa energía al consumidor cautivo (distribuidores tienen la obligación de aceptar).
- Costo se socializa entre consumidores (excluidos beneficiarios de tarifa social).
- Plan anual costo de desarrollo de parques x proyecto.
- Mecanismo cuentas Proinfa separado de Electrobras. Precio medio R 224/MWh (2007).



Proinfa – flujo remuneración de proyectos



E_p = Energia Produzida

E_c = Energia Contratada

Fuente
Eletrobras

3.- Situación legal de la energía eólica en Argentina

LEY 25.019 – SUBSIDIO DIRECTO por kwh generado.

USD \$ 10/ MWh - hoy US\$ 3,30 /MWh

Con sanción de la ley 26.190 - SUBSIDIO DIRECTO es variable ,

\$ 15/MWh + CAT (coef. variac. estacional) = US\$ 4,80 .-/MWh

+ beneficios fiscales: derechos, amortización acelerada, etc. son recaudados de la demanda a través del Fondo Federal de Energía Eléctrica. Res. SE 657/99 y modif.

PRINCIPALES INCONVENIENTES

SUBSIDIO DIRECTO ECONOMICAMENTE INSUFICIENTE:

- ✓ No considera ni elimina la brecha entre el precio spot y el CMETLP del generador eólico.
- ✓ No elimina riesgo de cambio
- ✓ No remunera potencia, salvo PPAD
- ✓ No hay mecanismos que equiparen los beneficios ambientales de los diferentes tipos de generación (externalidades).
- ✓ No contempla sobrecostos de servicios auxiliares.



3.- Situación regulatoria de la energía eólica en Argentina

a.- **Tratamiento de agua de pasada**: despacho por la base pero no cobra reserva (compensada con el subsidio). Anexo 40 de Los Procedimientos.

b.- **Falta señal de precio de largo plazo**. Al no poder ofertar en firme, queda fuera del mercado de contratos. Remuneración = Spot más subsidio.

c.- **Diseño de redes**: el operador considera que el despacho de una fuente intermitente complica la operación del nodo. Tendencia a pensar en factores de penetración mayores a los tolerables.

SUBSIDIO ES EQUIVALENTE A LO QUE RECIBE COMO REMUNERACION DE POTENCIA (RESERVA)

d.- No está previsto cuál es el **mecanismo regulatorio para el ingreso** a las redes:

Se permitirá en media/ alta? Depende de Jurisdicciones locales.

Costo de rotante para estabilizar el nodo de ingreso? Hoy el generador

Quién compra la producción? PPAs LP? con qué back up?

Quién refuerza las redes de media?

e.- Aspectos **económicos de la regulación**:

Cómo se gestiona el PPA? Apalancamiento de inversión / riesgo país + sector + riesgo precio + tasa



3.- ¿Adonde deberíamos ir?

Para desarrollar un proyecto eólico la remuneración final del generador debe cubrir los C Me LP de los proyectos incluyendo su vinculación al sistema.

Debe contemplarse:

- ✓ Energía despachable= Cosechable y entregable según factor de penetración exigible según curva.
- ✓ La infraestructura de acceso debe considerarse un costo del proyecto.
- ✓ El eventual sobrecosto para mantenimiento de la estabilidad en las áreas de influencia (nodos) servicios auxiliares prestados por terceros.

Para ello se requiere: FEED IN TARIFF

- ✓ Habilitación de PPAs con back up de potencias firmes en otros nodos y feed in tariff.
- ✓ Diseños dinámicos de predespacho en base a relevamiento de CP del recurso.

Capacitiy building:

Capacitación de los reguladores, operadores del sistema y financieros de las condiciones que plantea el recurso, su aprovechamiento y el apalancamiento de inversiones.



4.- Propuesta

FEED IN TARIFF: a través de un mecanismo mixto donde se liciten potencias eólicas en distintos puntos traspasando a tarifa. Similar a Proinfa, pero en vez de tener un agente garante, se utiliza el Fondo directamente.

Ese fondo debería cubrir:

- Gap entre el precio spot y costo CME LP del Proyecto /ug .
- Costos de los servicios auxiliares operando en condiciones standard

Remuneración de potencia.

- Consideración del repago de las inversiones necesarias para garantizar su interconexión al sistema. (mediante sistema de estampilla o al generador vía precio).



5.- Conclusiones

Argentina y Latinoamérica tienen un potencial eólico importante.

Los países necesitan *diversificar* sustentablemente sus *matrices eléctricas*.

El ingreso de la energía eólica en medianas o grandes potencias se produce si:

- ✓ Legislación adecuada. FEED IN TARIFF y mecanismos de apalancamiento
- ✓ Se resuelve el sobrecosto de la vinculación de la granja a las redes radiales.
- ✓ Se considera el sobrecosto de operación de los sistemas en condiciones de calidad y seguridad.
- ✓ Se simplifica el acceso al crédito y el repago de las inversiones en materia eólica, que exigen conocimiento específico para efectuar los project-finance.
- ✓ Conocimiento de los Organismos de Despacho y reguladores del comportamiento del recurso y su operación de corto plazo.



5.- Conclusiones

**Las herramientas tecnológicas, financieras
y regulatorias están diseñadas.**

Hay que aplicarlas.





Gracias por vuestra atención



**Assembling of the
FINO-Offshore
Platform**

Maintenance

