



RED ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

“El papel de la Energía Eólica en España”

**La energía eólica en el desarrollo del sistema eléctrico:
el modelo energético y las infraestructuras**

Madrid, 15 de junio de 2007

Juan Fran. Alonso Llorente

Índice

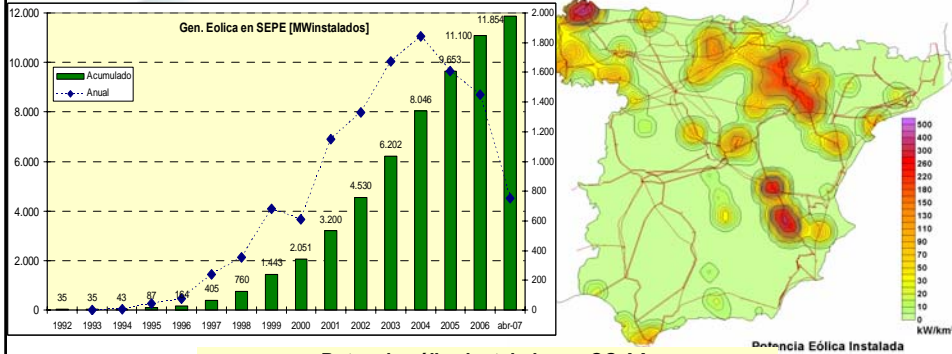


La generación eólica en el sistema
Consideraciones sobre la gestión de la energía
Desarrollo y acceso en la Red



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Evolución de la generación eólica (MW instalados SEPE)



Potencia eólica instalada por CC.AA.

Galicia Norte	2.023	Castilla-León	2.177
Galicia Sur	636	Extremadura	0
Asturias	197	Madrid	0
Cantabria	0	Castilla-La Mancha Occidental	177
País Vasco	145	Castilla-La Mancha Oriental	2.330
Navarra	891	Valencia	421
La Rioja	486	Murcia	70
Aragón	1.468	Andalucía Occidental	472
Cataluña	225	Andalucía Oriental	136
TOTAL		TOTAL	11.854

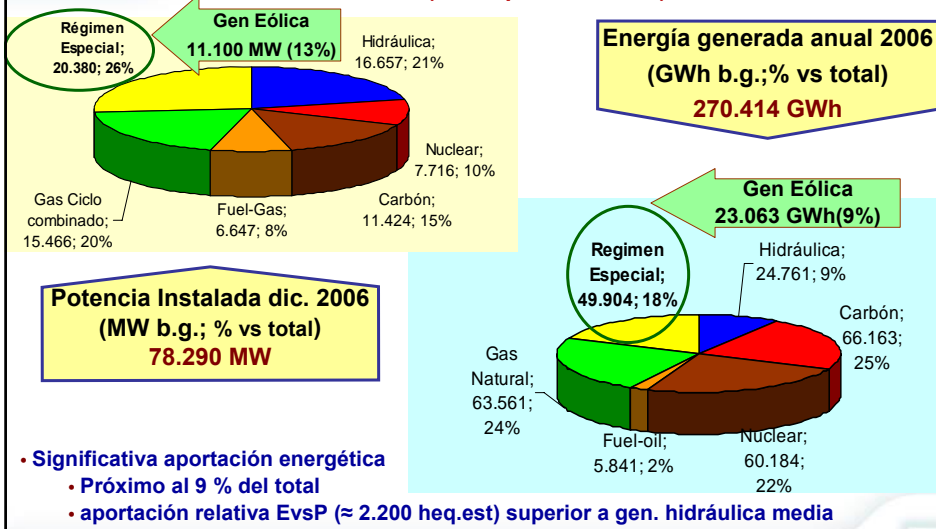
La energía eólica en el desarrollo del sistema: las infraestructuras

3



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Situación de la generación especial: Situación Diciembre 2006 (datos provisionales)



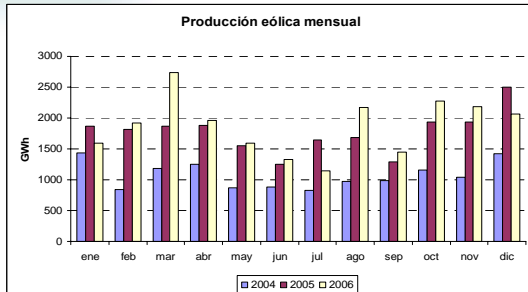
- **Significativa aportación energética**
 - Próximo al 9 % del total
 - aportación relativa EvsP (≈ 2.200 heq.est) superior a gen. hidráulica media

La energía eólica en el desarrollo del sistema: las infraestructuras

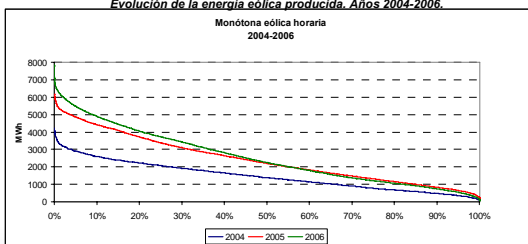
4



Producción eólica



Evolución de la energía eólica producida. Años 2004-2006.



Monótonas de las producciones eólicas horarias. Años 2004-2006.

La energía eólica en el desarrollo del sistema: las infraestructuras

Máximo histórico		
Lunes 19/03/07		hora
Potencia (MW)	8.375	17:40 h
Energía horaria (MWh)	8.298	17-18 h
Energía diaria (MWh)	169.194	

Mínimo (año 2007)		
Domingo 04/02/07		hora
Potencia (MW)	25	11:21 h
Energía horaria (MWh)	33	11-12 h
Energía diaria (MWh)	2.944	

5



Participación muy creciente en el equipo generador

- Crecimiento elevado de demanda eléctrica
- Creciente dependencia externa
- Compromisos medioambientales

Generación Eólica es el capítulo más importante y **probable** (buena aceptación y tecnología madura) en los objetivos Europeos y Españoles, **revitalizado** en recientes planes

La generación eólica: beneficios y retos para el sistema

- **Energía:**
 - Extraordinaria aportación, comparable -en términos relativos- al parque hidráulico en situaciones medias
 - Estimación suficiente y firmeza notable (independencia de estrategias)
- **Potencia:**
 - Escasa contribución “firme” al Índice de Cobertura: No evita nuevo equipo generador
 - A la vez que desplaza generación gestionable, incrementa requisitos de gestionabilidad
 - Mayores reservas de operación
 - Otros mecanismos (gestión de demanda, ...)
 - Nuevos requisitos para el sistema de gas
 - Mayor necesidad de coordinación electricidad-gas

La energía eólica en el desarrollo del sistema: las infraestructuras

6

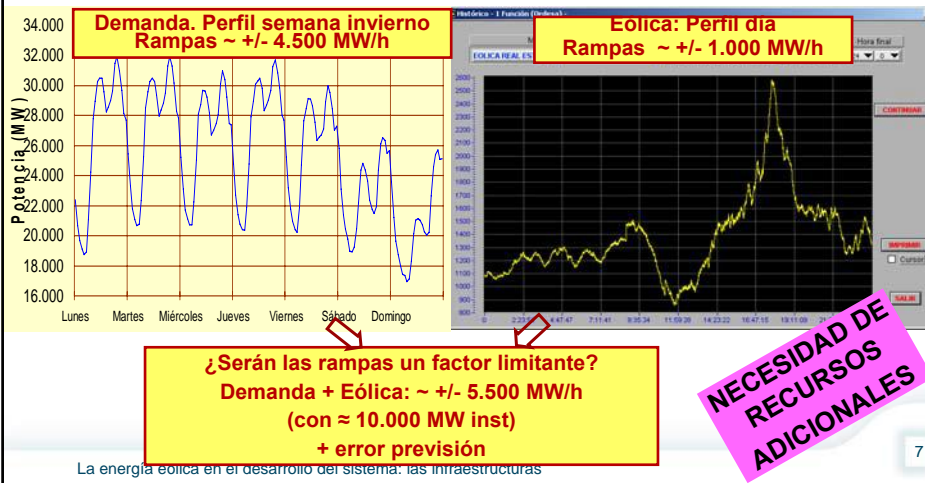


RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Provisión de reserva de generación

Las rampas de subida/bajada, los límites técnicos de las centrales y la incertidumbre en la previsión de generación eólica imponen nuevos requisitos en la regulación:

- Reserva terciaria y adicional (específicamente reconocida en PO1.6)



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Desarrollo de la Red: Actual Contexto

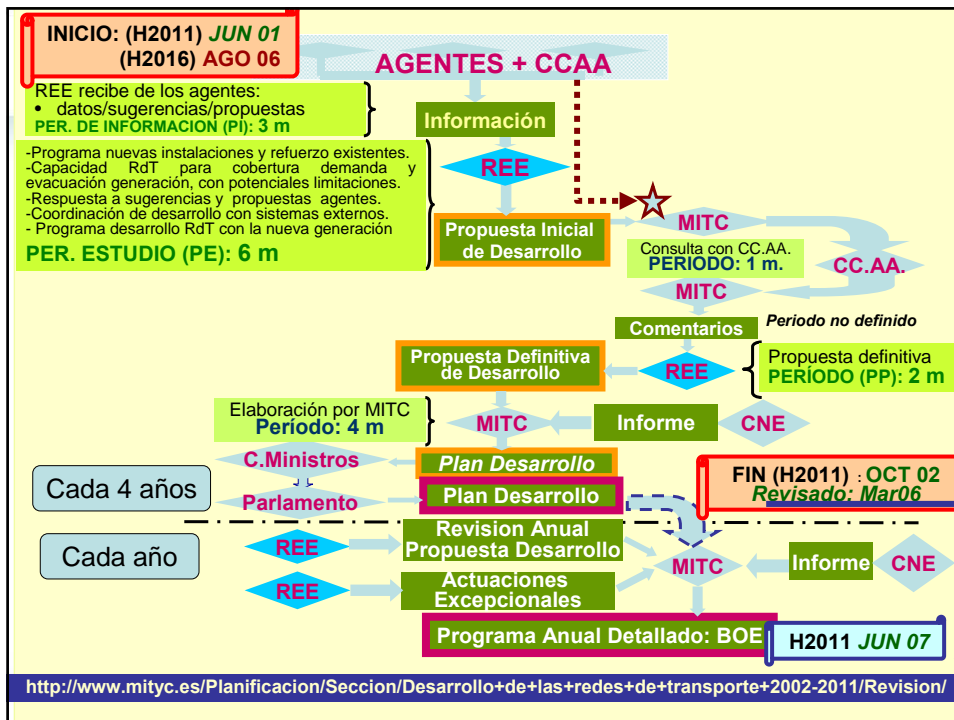
El desarrollo de la red de transporte incluye las etapas:

- Decisión: 2 procesos coordinados y complementarios
 - Acceso a las Redes:
 - regulado (no negociado con entidad de red) según el que Red Eléctrica, como operador del sistema y gestor de la red de transporte, valora la existencia de capacidad suficiente
 - proceso continuo
 - Planificación de la Red
 - realizada por el Gobierno con la participación de las Comunidades Autónomas sobre la base de las propuestas elaboradas por Red Eléctrica, como operador del sistema y gestor de la red de transporte
 - proceso periódico (ciclos cuatrienal/anual)
- Autorizaciones Administrativas (MITC)
- Construcción
- Puesta en Servicio

, que deben estar coordinadas con los programas de ejecución del resto de las instalaciones (no transporte) integrantes del sistema eléctrico, entre las que se encuentran los parques eólicos

La energía eólica en el desarrollo del sistema: las infraestructuras

8



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Plan H2011rev: Principales Magnitudes

□ **Desarrollo de Red Previsto (Actuciones, A, B1 y B2)**

	400 kV	220 kV
Repotenciación líneas	3347	3437
Líneas aéreas [km ct]	5482	2774
Cables Subterráneos [km ct]	14	270
Subestaciones [nº pos.lín.]	706	1256
Compensación [Mvar]	(L) 2650	(C) 800
	400/220	400/132
Transformadores [MVA]	30650	8660

⇒ ≈ 4000 M€

Actualmente en revisión: H2016

- Plan muy ambicioso (excepcional en contexto europeo) de difícil viabilidad por condicionantes tramitativos y socio-medioambientales
- Esquema complejo de coordinación entre Administraciones y sujetos del sistema
- Conveniente mayor esfuerzo en pro de un desarrollo eficiente en lugar de acumulación de expectativas zonales
- La generación eólica ha perdido el carácter de generación distribuida, con acceso preferente a red de transporte, por lo que generalmente no evita redes de distribución, sino motiva desarrollo de red de transporte

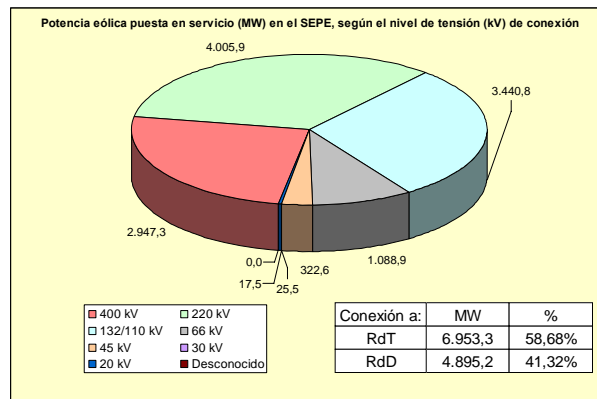
La energía eólica en el desarrollo del sistema: las infraestructuras

10



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Alta presencia actual en la red de transporte



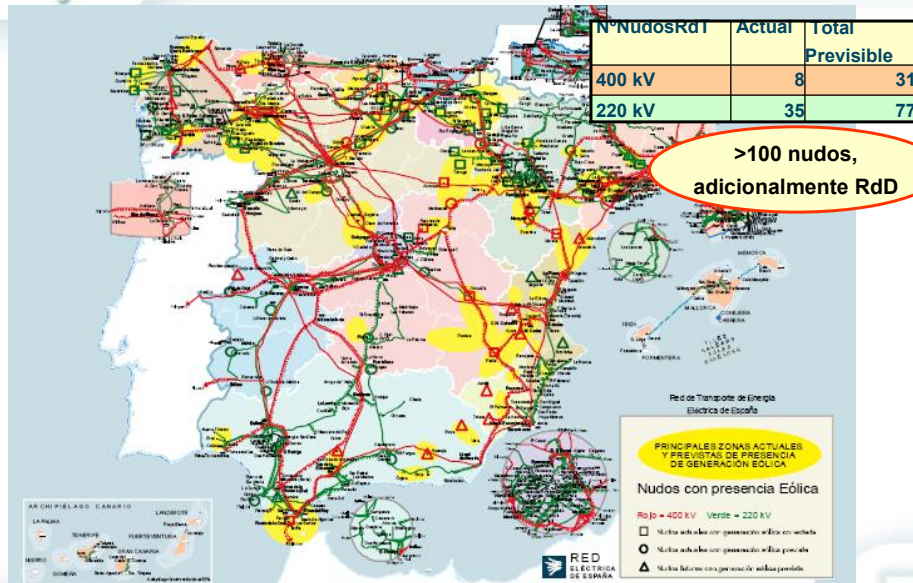
La energía eólica en el desarrollo del sistema: las infraestructuras

11



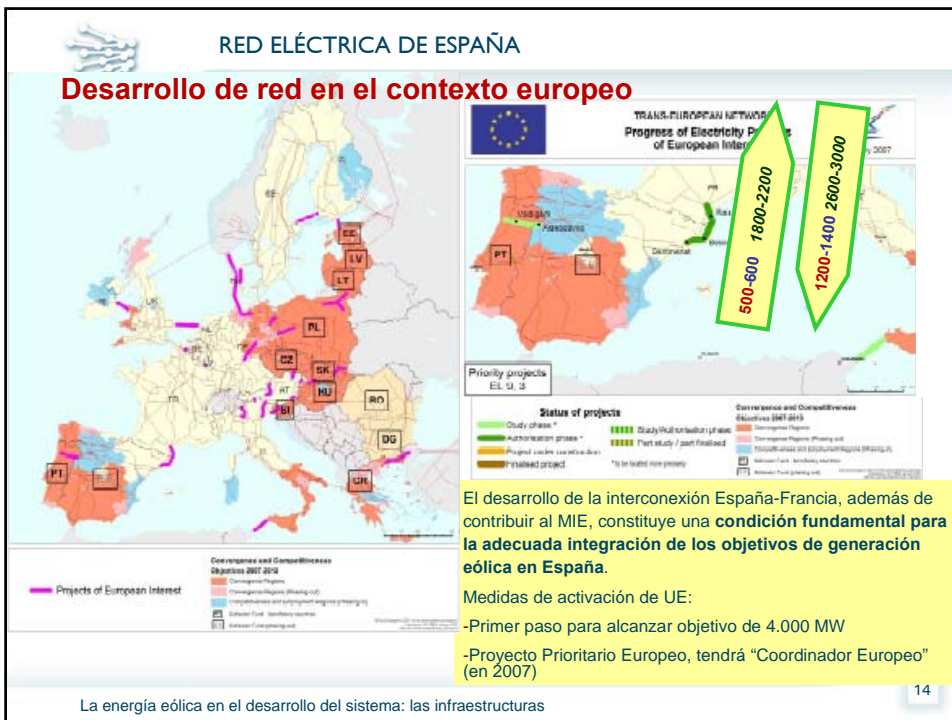
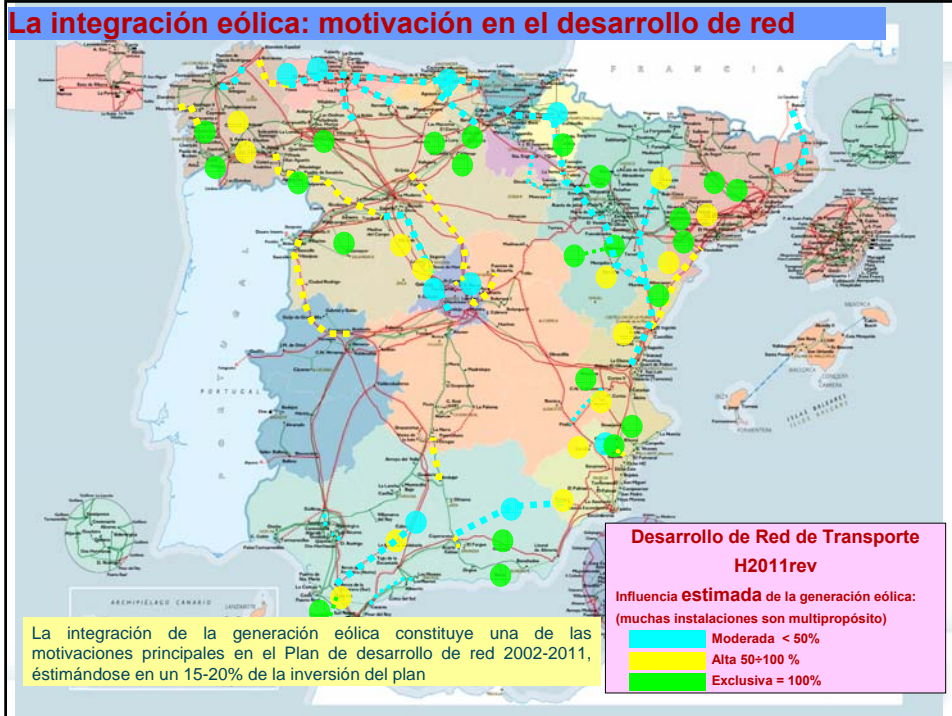
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

... que se prevé aumente en el futuro



La energía eólica en el desarrollo del sistema: las infraestructuras

12





Combinación de perspectivas topológicas

H2011

Los estudios en los distintos ámbitos topológicos cumplen objetivos complementarios.

Capacidad de nudo: Los estudios nodales son preceptivos, pero los resultados sólo reflejan posibilidades máximas o rango indicativo

> 80.000 MW

Capacidad de zona: La necesidad de evaluar áreas más amplias motiva los estudios regionales

⊕ $\Sigma CapNudo > CapReg$: Las capacidades nodales no son mutuamente compatibles y las necesidades de red resultantes no son coherentes

⊖ Las capacidades nodales y regionales constituyen la "referencia" para las CCAA (competentes en la AA de la GRE), permitiendo generalmente establecer distribución geográfica técnicamente viable

≈ 30.000 MW

Capacidad del sistema: Los estudios de ámbito nacional deben establecer penetración técnicamente admisible (especialmente, asociada a estabilidad transitoria y previsiblemente a viabilidad del balance de potencia)

⊕ $\Sigma CapReg > CapSEPE$ Las capacidades regionales no son mutuamente compatibles y las necesidades de red resultantes no son coherentes

≈ 20.000 MW

En estudio, capacidad de integración de 30.000 MW en H2016

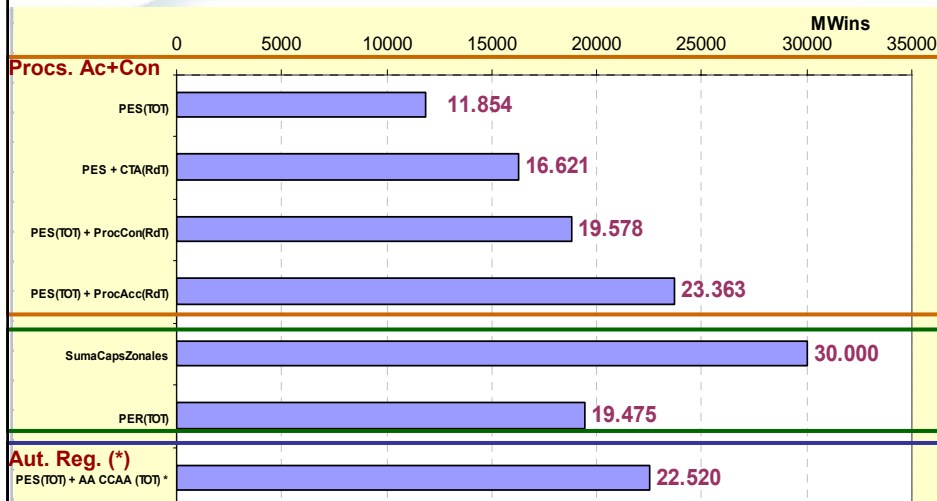
La coordinación nacional es necesaria con objeto de:

Establecer planes de generación adecuados (nacional y zonas limítrofes)

Elaborar planes de desarrollo de red coherentes, ponderando refuerzos locales e inter-regionales y graduar la incorporación de la generación



Procs Acc. y Con. vs. Procs Adm. CCAA vs. Plan MITC



(*) Información 2006



Directrices normativas pendientes de aplicación (i)

- ORDEN ITC/2675/2006 (Inicio de Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas. Desarrollo de las Redes de Transporte 2007-2016)

La información aportada servirá de base y tendrá carácter de complementaria a la ya existente a la hora del establecimiento de los límites de la **capacidad máxima de conexión de parques eólicos a la red eléctrica** compatibles con la seguridad del sistema, desagregados en su caso por nudos y regiones, en cuyo proceso de determinación participarán conjuntamente con el operador del sistema la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

Tarea: convergencia entre capacidad regional y nacional

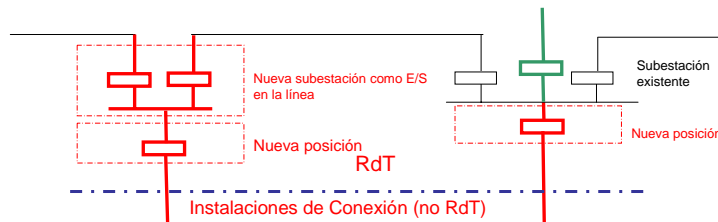
- RD1634/2006 (Tarifas 2007) Disposición adicional decimoquinta. Limitaciones por zonas territoriales a la capacidad de conexión de instalaciones de generación

El gestor de la red de transporte, atendiendo a criterios de seguridad de suministro, podrá establecer límites por zonas territoriales a la **capacidad de conexión** a las instalaciones de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica, previa comunicación a la Secretaría General de Energía del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.



Asignación de Costes de Instalaciones de Transporte

	Coste Instalación	Coste Operación y Mantenimiento
Directamente asociada a la Conexión	Agente	Sistema Eléctrico
Refuerzos de la RdT	Sistema Eléctrico (Aval 20% del Agente)	Sistema Eléctrico



Consideración derivada del RD1955/2000



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Directrices normativas pendientes de aplicación (ii)

- **RD661/2007. DA13^a. Mecanismos de reparto de gastos y costes.**

“Antes de que transcurra un año desde la entrada en vigor del presente real decreto, los operadores de las redes de transporte y distribución, elevarán al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio una propuesta de los mecanismos tipo para el reparto de gastos y costes a aplicar a los productores de régimen especial, o a aquellos de las mismas tecnologías del régimen ordinario beneficiarios, como consecuencia de la ejecución de instalaciones de conexión y refuerzo o modificación de red requeridos para asignarles capacidad de acceso a la red.

- **RD661/2007. DA14^a. Estimación de los costes de conexión.**

“Los titulares de las redes de transporte y distribución facilitarán en todo caso al solicitante de punto de conexión para una instalación de producción de energía eléctrica del régimen especial o de la misma tecnología del régimen ordinario, con criterios de mercado, una estimación completa y detallada de los costes derivados de la conexión, incluyendo en su caso el refuerzo y modificación de la red.

- **RD1634/2006 (Tarifas 2007) DA12^a. Mandatos a la CNE (< 1 JUNIO 2007)**

“Una propuesta de norma que proporcione **señales a los productores** para adecuar la localización geográfica eficiente de las instalaciones de generación, donde se incorporen incentivos o desincentivos zonales para las nuevas unidades de producción de energía eléctrica, teniendo en cuenta las pérdidas.

La energía eólica en el desarrollo del sistema: las infraestructuras

19



RED ELÉCTRICA
DE ESPAÑA