

**RED**  
**ELÉCTRICA**  
DE ESPAÑA



**SOTAVENTO GALICIA – Seminario: H2 Y GESTIÓN ENERGÉTICA**

# **Gestión para la integración segura de la generación eólica en la red de transporte de energía eléctrica**

**27 de octubre de 2011**

**Carlos González Patiño**  
Delegado Regional  
Red Eléctrica de España



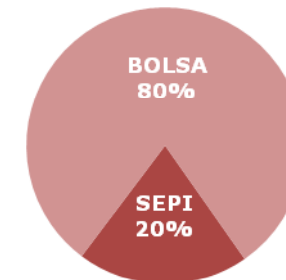


## Red Eléctrica: Operador del sistema y gestor de la red de transporte

- ❑ Garantizar la continuidad y seguridad del suministro eléctrico.
- ❑ Coordinar el sistema de producción-transporte, manteniendo los parámetros de calidad exigidos.
- ❑ Controlar el intercambio de electricidad con sistemas externos.
- ❑ Facilitar el acceso de terceros a la RDT.
- ❑ Asegurar el desarrollo y ampliación de la RDT con criterios homogéneos y coherentes.
- ❑ ...
- ❑ Ley 17/2007: Establece la figura de transportista único (REE).
- ❑ Las condiciones de funcionamiento y seguridad están establecidas en los Procedimientos de Operación (publicados en el BOE).

**Primer TSO del mundo**  
(de referencia en  
Directiva 2009/72/CE)

### COMPOSICION ACCIONARIAL 2010



Límites accionariales	5%
Derechos de voto	3%
Derechos de voto del sector	1%

**Asegura el correcto funcionamiento del sistema eléctrico español**

**CECOEL + CECORE**

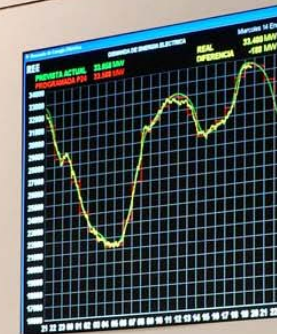
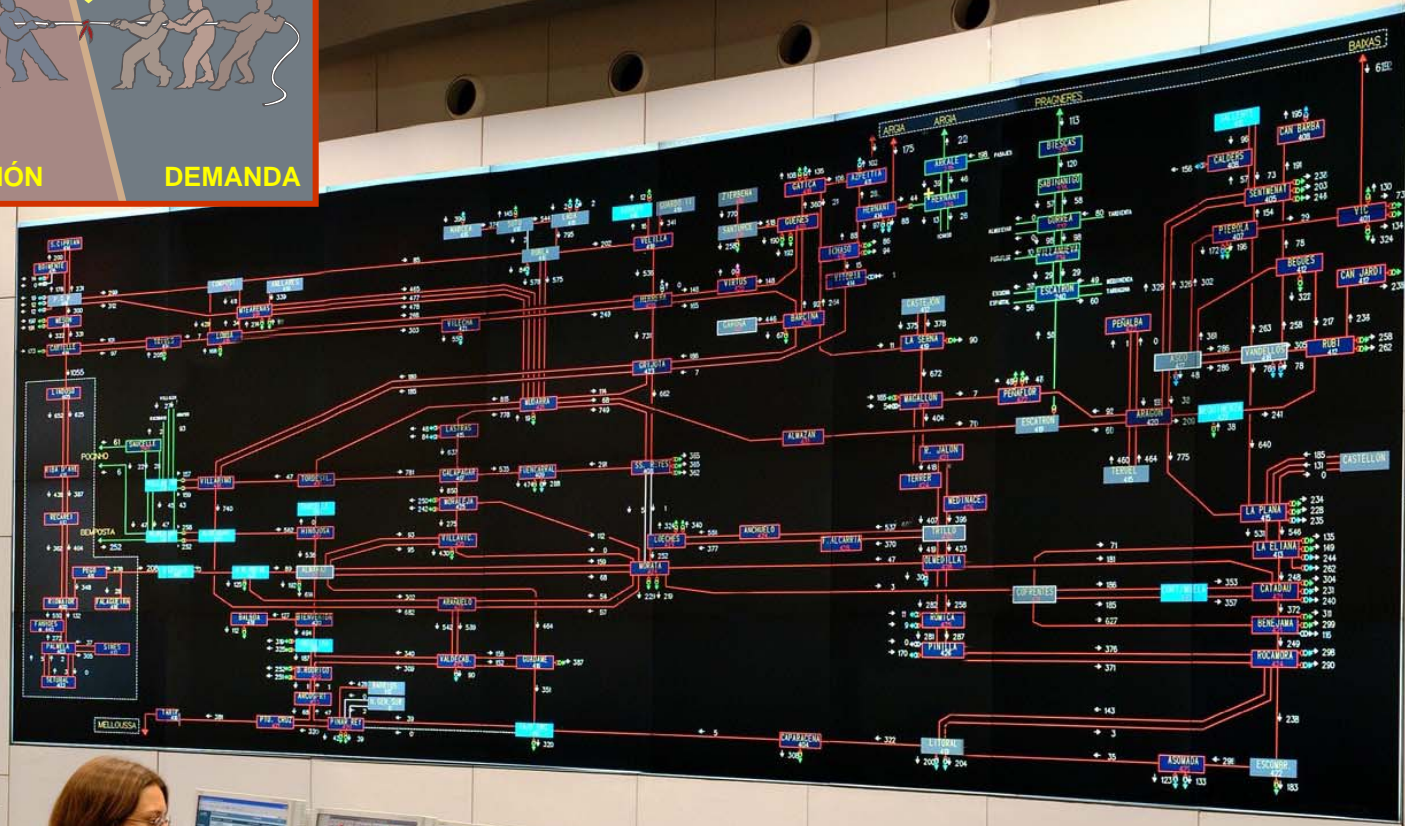


**GENERACIÓN**

**DEMANDA**

**RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA**

Miércoles, 14 Ene. 2.004 19:33:16  
Demanda 33.450 MW  
Frecuencia 50,009 Hz  
Reserva UCTE 24 MW  
Reserva Subir 1.500 MW  
Reserva Bajar 888 MW



INDICADOR (MW)	VALOR	UNIDAD
DEMANDA (MW)	33451	MW
FRECUENCIA (Hz)	50.011	Hz
RESERVA SUBIR (MW)	1500	MW
RESERVA BAJAR (MW)	888	MW

**Objetivo: Garantizar la continuidad y seguridad del suministro**

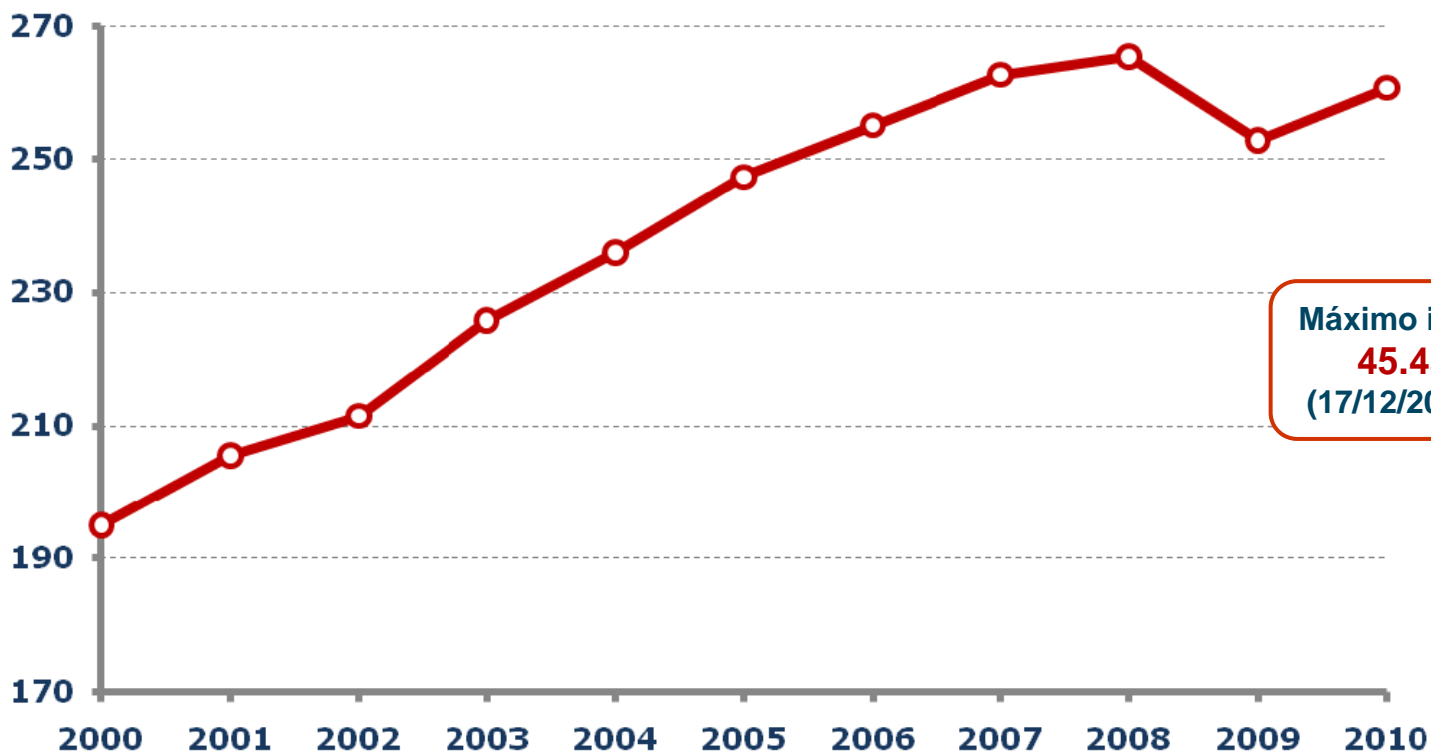


### Gestionabilidad del sistema eléctrico priorizando la integración de las energías renovables

- ❑ El sistema eléctrico es una de las claves para la viabilidad de los ambiciosos objetivos europeos y nacionales de fomento de la generación renovable, particularmente eólica, que tiene un gran potencial en Galicia.
- ❑ En el desarrollo y la operación del sistema eléctrico existen retos que requieren esfuerzos de colaboración desde distintos ámbitos:
  - Administraciones: Adaptación normativa para a) mayor agilidad en tramitación de la red y b) nuevos requisitos para maximizar integración segura de la generación renovable en el sistema.
  - REE (como TSO): Identificación de nuevos requisitos; planificación y desarrollo de la red; adaptación a la operación con gran integración de generación renovable (CECRE)...
  - Promotores de generación renovable: Diseño de las tecnologías maximizando la contribución a la seguridad y la gestionabilidad (propuesta P.O.12.2).
- ❑ Sin embargo, existen otros retos quizá mas relevantes como son el propio balance generación-demanda y la necesidad de preservar la gestionabilidad del parque de generación priorizando la integración de renovables: a) gestión del almacenamiento; b) actuaciones desde demanda; c) nuevos consumos (coche eléctrico)...

## Evolución de la demanda en el sistema eléctrico peninsular

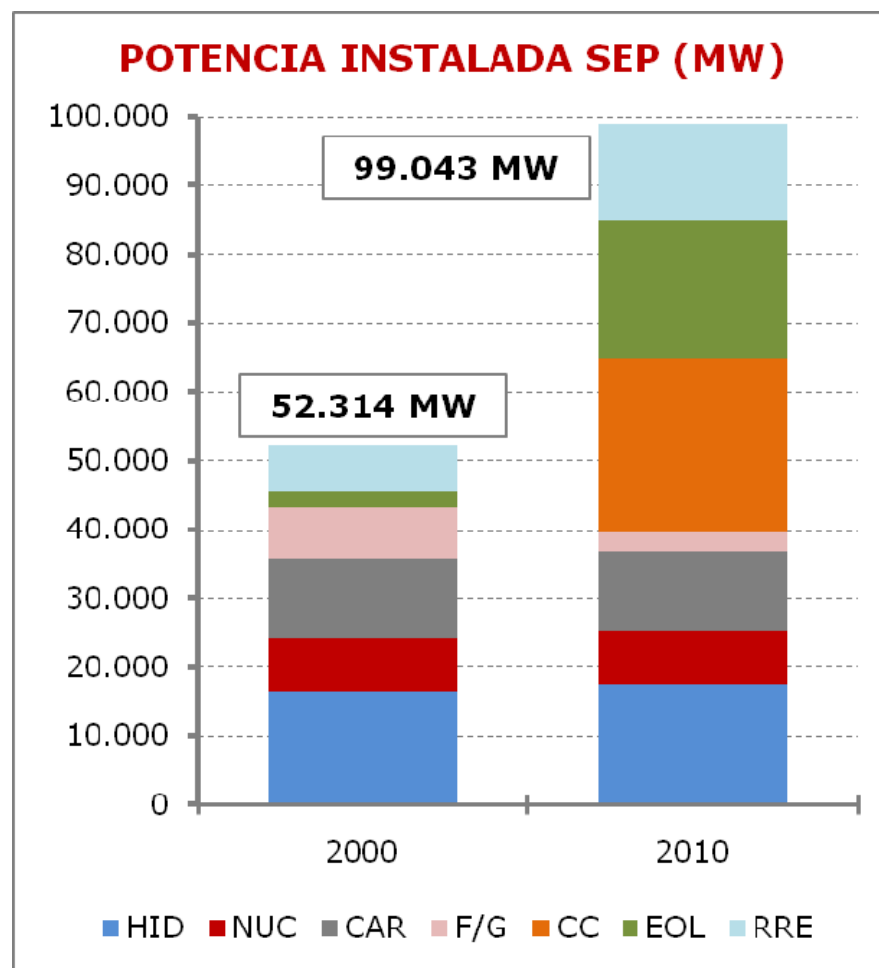
EVOLUCION DE LA DEMANDA SEP (TWh/año)



Máximo instantáneo  
**45.450 MW**  
(17/12/2008 18:53h)

Hasta 2007 la demanda en el SEP venía creciendo a un ritmo medio del 4%. En 2008 se frena esa tendencia y crece un 1%. En 2009 se invierte la tendencia con un decrecimiento del 4,6%, reflejo de la reducción de la actividad económica.

## Potencia instalada SEP: Evolución 2000 a 2010

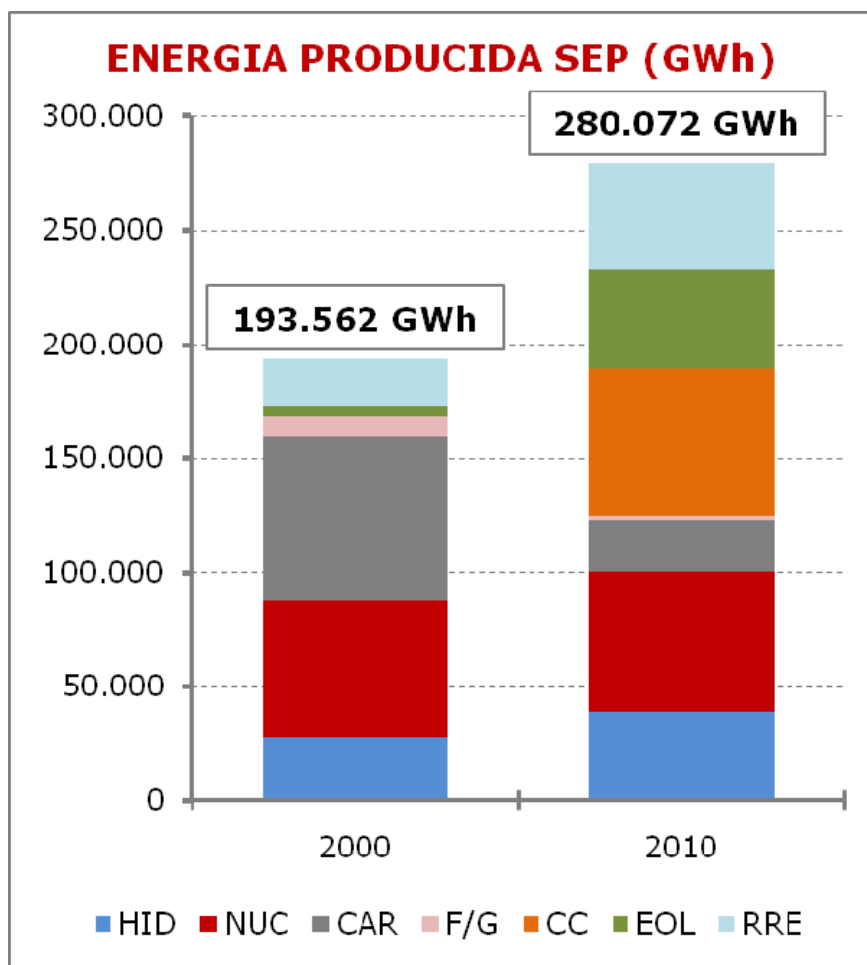


	2000	2010
RESTO R.E.	13%	14%
EOLICA	4%	20%
C.COMBINADO	0%	25%
FUEL/GAS	14%	3%
CARBON	22%	11%
NUCLEAR	15%	8%
HIDRAULICA	32%	18%

### Además de la hidráulica...

- 2000: Predominio del carbón y la nuclear.
- 2010: Crecimiento de la eólica y el ciclo combinado

## Generación SEP: Evolución 2000 a 2010

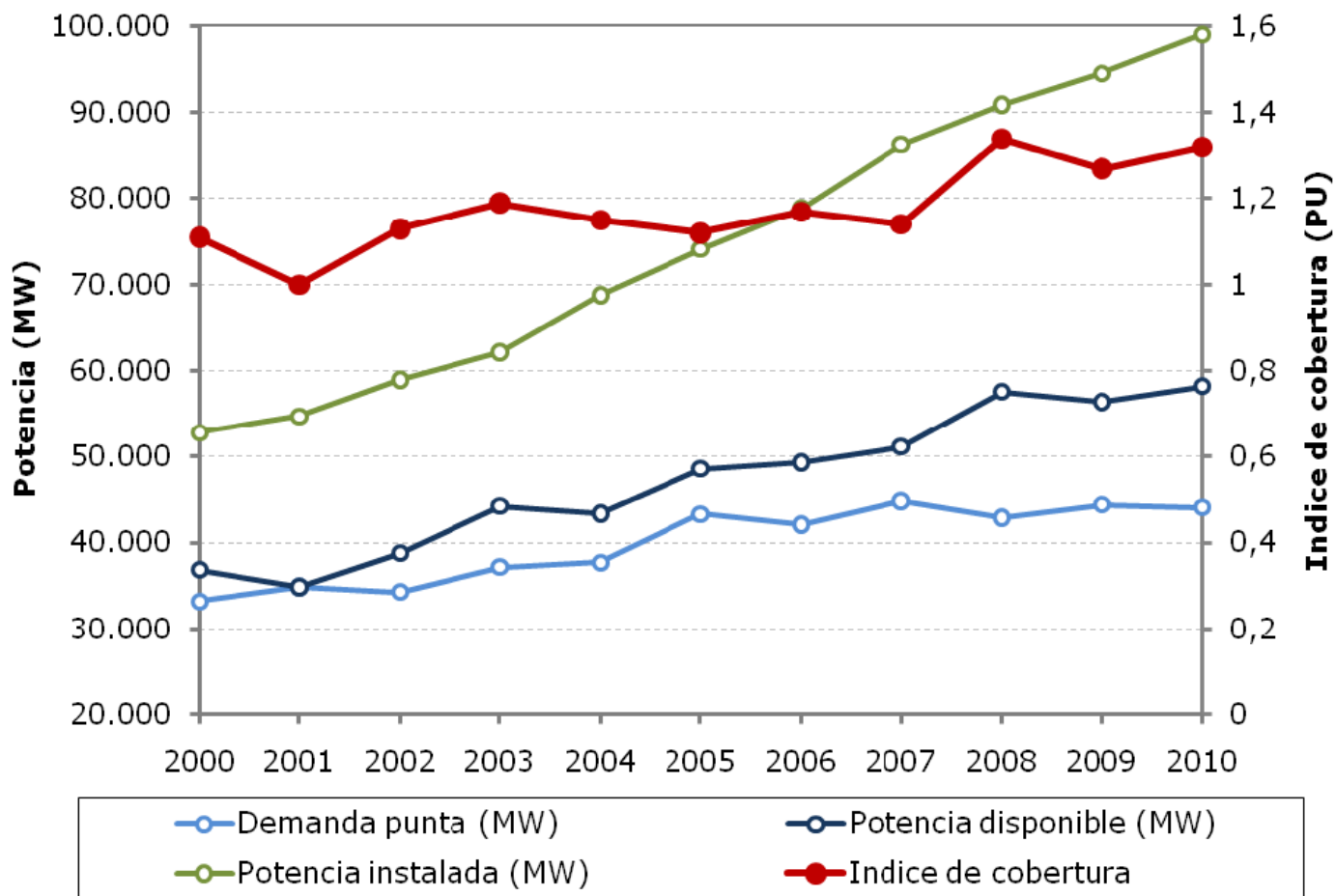


	2000	2010
RESTO R.E.	10%	17%
EOLICA	2%	15%
C.COMBINADO	0%	23%
FUEL/GAS	5%	1%
CARBON	37%	8%
NUCLEAR	31%	22%
HIDRAULICA	14%	14%

- ❑ **2000:** El carbón y la nuclear producían cerca del 70% de las necesidades eléctricas.
- ❑ **2010:** Se reparte entre nuclear, **ciclo combinado** y **eólica**.
- ❑ **Desde 2007,** la **eólica** ha superado a la hidráulica, incluso en un año húmedo como 2010.

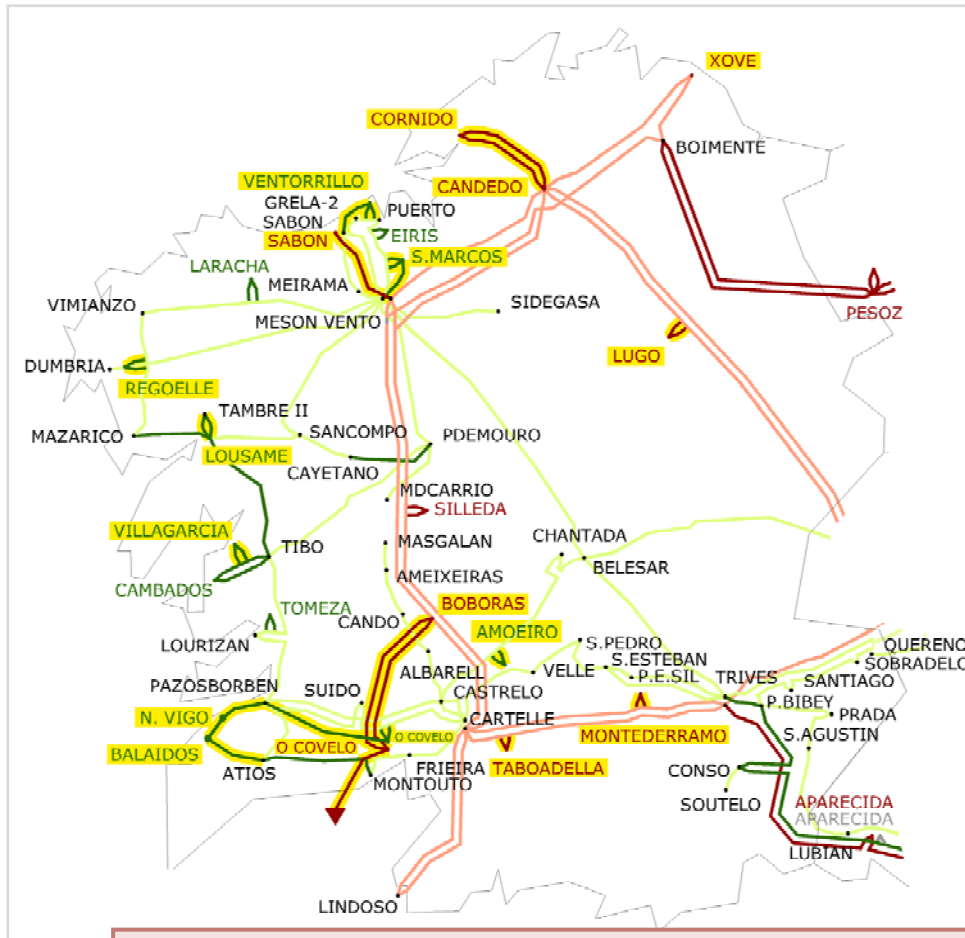


## Índice de cobertura





## Planificación y desarrollo de la red de transporte

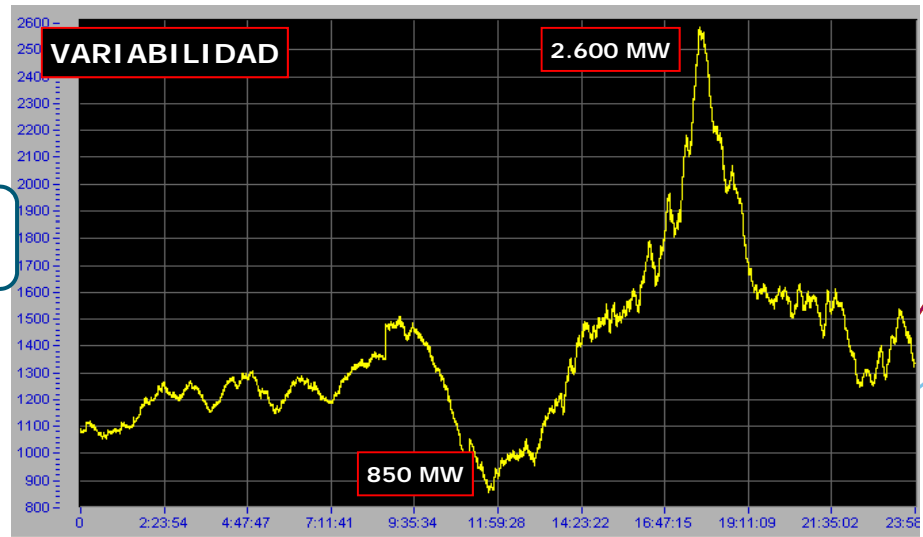
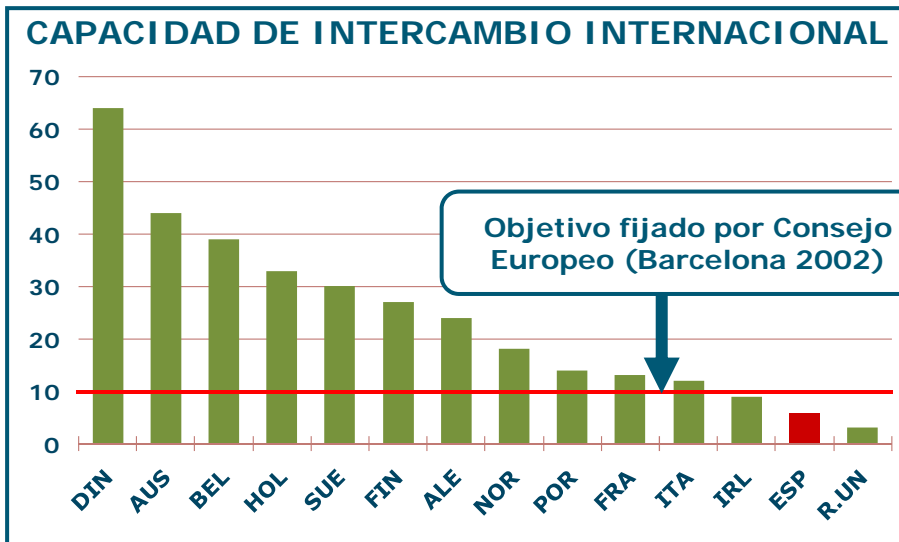
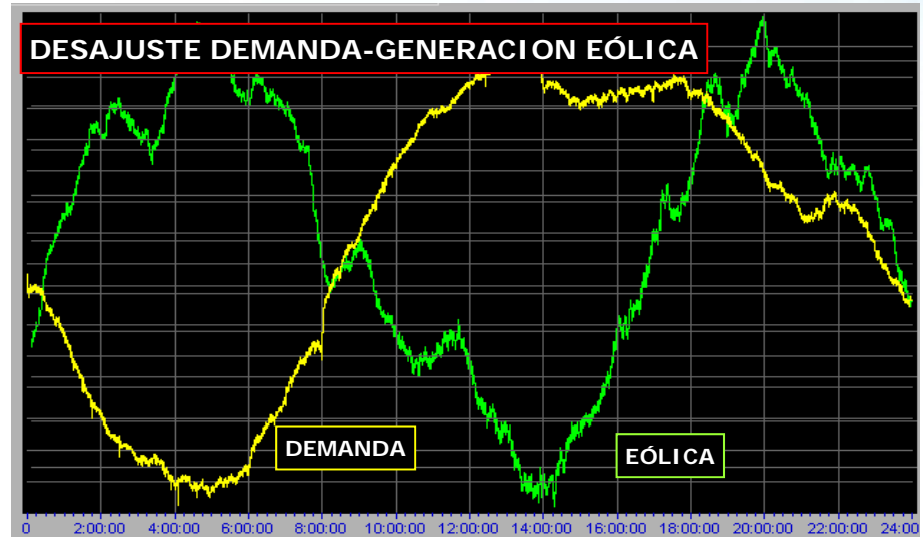
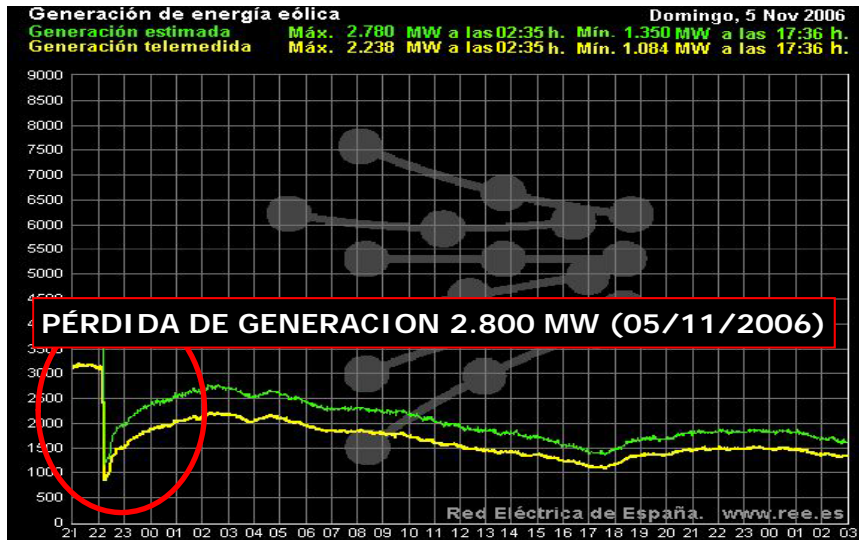


- ❑ REE construye únicamente lo que está incluido en la Planificación (MITYC y CCAA).
- ❑ Necesario agilizar la tramitación administrativa: Coordinación de las diferentes políticas públicas en materia energética, ordenación del territorio y protección ambiental.
- ❑ Esfuerzo para lograr la aceptación social de los proyectos.
- ❑ Iniciado el proceso de Planificación 2012-2020.
- ❑ Inversión de REE 2010-2014 en SEP 4.872 M€ (219 M€ en Galicia)

La generación renovable requiere un mayor desarrollo de la red de transporte



## Integración segura de la generación eólica





## Estudios de cobertura: Perspectivas en H2020

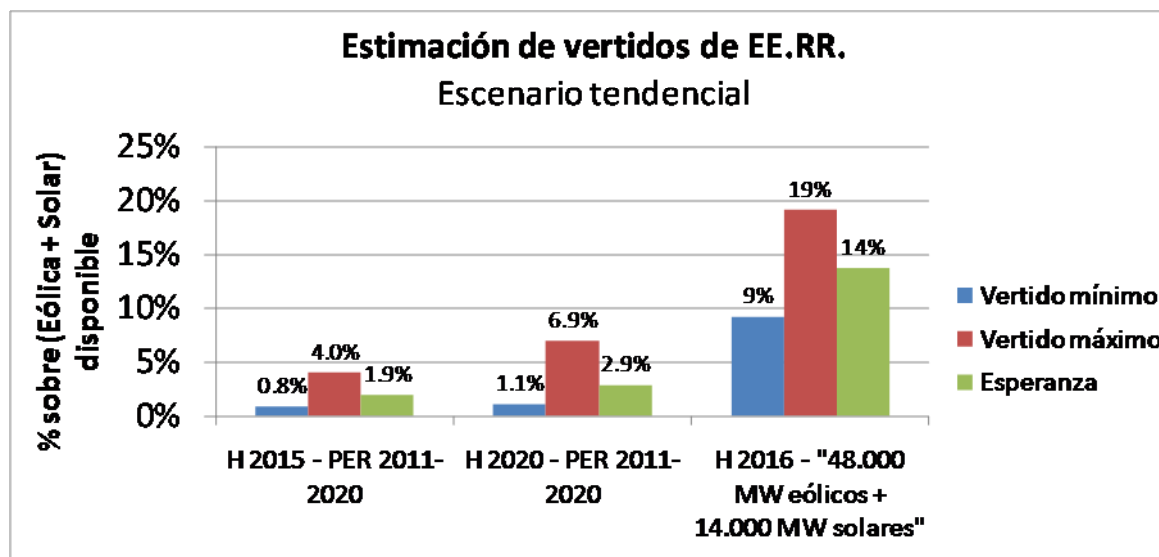
- La generación de régimen especial (GRE) tiene prioridad de despacho.
- La seguridad del sistema eléctrico precisa garantizar el equilibrio generación-demanda, control de tensión, reservas de operación, etc.
- El crecimiento de la demanda se ha ralentizado unos cuatro años con respecto a los valores estimados en la elaboración de la Planificación 2008-2016.



- Posibilidad de “vertidos de energías renovables”.
  - Horas nocturnas de días muy ventosos...
  - ... también en horas llanas de días festivos soleados
- En 2010, vertido del 0,5% del recurso eólico disponible (adicional al 0,3% debido a restricciones de red de transporte o distribución).

## Estimación de vertidos de energías renovables

Analizados 18 escenarios (demanda, hidráulicidad, intercambios internacionales,...)



Horizonte de red	Escenario de Generación	SOLAR	EOLICA	ESTIMACION DE VERTIDO		
				MINIMO	MEDIO	MAXIMO
2015	PER	8.417 MW	27.869 MW	0,8%	1,9%	4%
2020	PER	12.050 MW	35.750 MW	1,1%	2,9%	6,9%
2016	Planes CCAA	14.000 MW	48.000 MW	9%	14%	19%

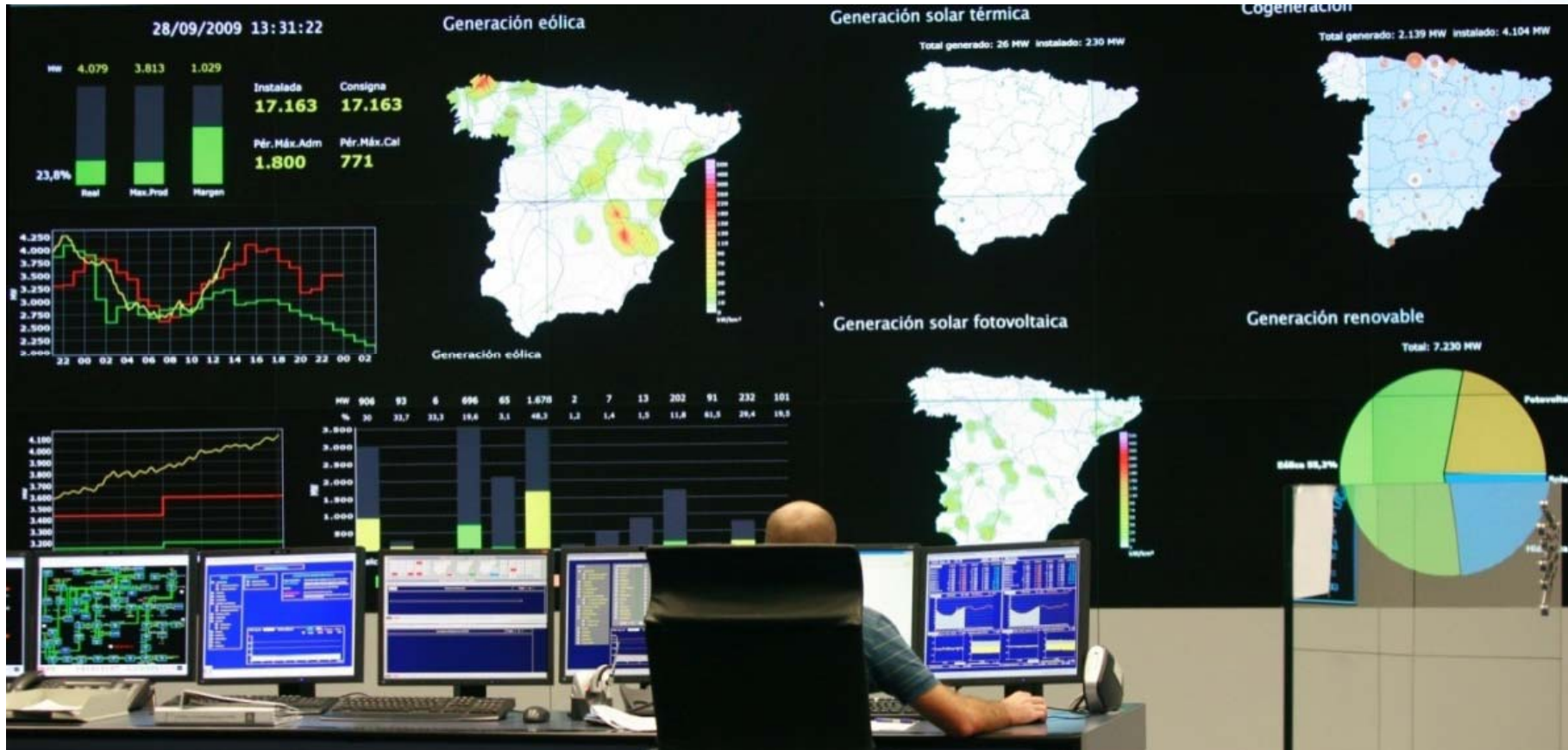


## Retos para la integración segura de la generación eólica

- ❑ Adaptación tecnológica de los aerogeneradores.
- ❑ Nuevos requisitos técnicos (propuesta P.O. 12.2).
- ❑ Desarrollo de interconexiones internacionales y de la RdT.
- ❑ Mejora de los instrumentos de previsión.
- ❑ Más gestión de demanda en tiempo real.
- ❑ Aplanamiento de la curva de demanda.
- ❑ Más bombeo, como herramienta de operación del sistema.
- ❑ Más almacenamiento de gas.
- ❑ Contribución a la regulación de tensión.
- ❑ Contribución al vehículo eléctrico.
- ❑ Centro de Control Renovables (CECRE).
- ❑ Coordinación con las CCAA.



## Centro de Control de Energías Renovables



**CECRE: Centro pionero en el mundo para la monitorización y control de los parques eólicos a nivel nacional.**

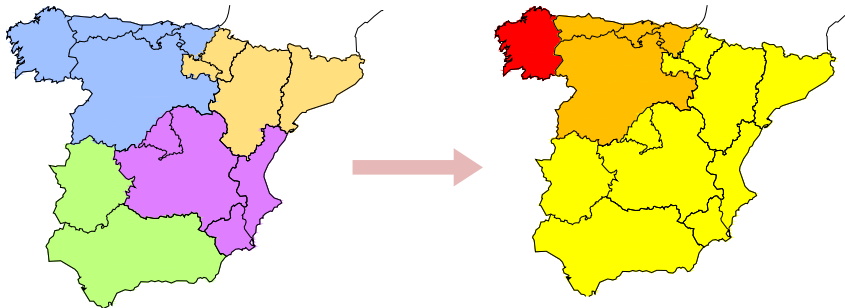


## Capacidades de conexión y coordinación con las CCAA

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD

Capacidades zonales

Capacidades nodales



- ❑ **Generación gestionable:** Mínima para garantizar la seguridad del sistema.
- ❑ **Generación eólica:** Máxima por zona de estudio y reducida en el resto.
- ❑ **Las capacidades nodales (descoordinadas)** serían mutuamente incompatibles.

### COORDINACION

Para optimizar la integración de GRE, REE procura la coordinación con las CCAA, lo que contribuye, al menos en el ámbito regional, a:

- ❑ **Maximizar capacidad de conexión, en condiciones factibles y realistas.**
- ❑ **Coordinación de proyectos de generadores que comparten punto de conexión (IUN).**
- ❑ **Racionalizar la planificación de la red.**
- ❑ **Incorporación de factibilidad física, medioambiental y de ordenación del territorio.**
- ❑ **Dinamizar la tramitación y el desarrollo de las instalaciones de red (particularmente de 220 kV).**

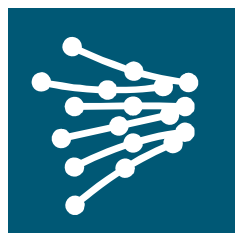
## Posibilidades de conexión a la red de generación renovable en Galicia

- **CAPACIDADES DE EVACUACION:** De acuerdo con el escenario definido en la Planificación 2008-2016 (red y demanda), las posibilidades de conexión de generación renovable en Galicia, para el horizonte 2016, son:

**Eólica: 6.500 MW** --- GRE no eólica: 2.165 MW

- Estos valores han sido comunicados por REE a MITYC (LSE, artículo 28) y a las CCAA en enero de 2011.
- Existen algunos nudos de la RDT con sobreinstalación de generación eólica frente a la capacidad notificada por REE (Boimente, Sidegasa, ...).
- **DEPENDENCIA DE LA DEMANDA:** La Planificación 2008-2016 contemplaba un crecimiento anual de la demanda de al menos un 2,4% en el SEP.
- Sin embargo, a causa de la crisis económica, la demanda en 2009 ha bajado un 4,7% con respecto al año anterior. En 2010 ha subido un 3,1%.
- Nueva previsión: La demanda en 2016 será al menos un 10% menor que la prevista en la Planificación para ese año (cuyo valor se alcanzará como pronto en 2020).

**LA GENERACION DEBE SEGUIR A LA DEMANDA Y NO AL REVÉS...**



**RED ELÉCTRICA**  
DE ESPAÑA

[www.ree.es](http://www.ree.es)