

Universidad Politécnica de Cartagena
Departamento de Ingeniería Eléctrica



Programa de doctorado de “Tecnologías Industriales”.
Subprograma de “Neurotecnología, Control, Robótica y Gestión
Energética”

**Análisis e Integración de Recursos
Energéticos Distribuidos**

Cartagena, 2011

Bloque

Participación de
la demanda

Entornos
regulados

Entornos
liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

Simulación de la
participación

- Lección 2
- Participación de la demanda en los SEE



Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

Simulación de la participación

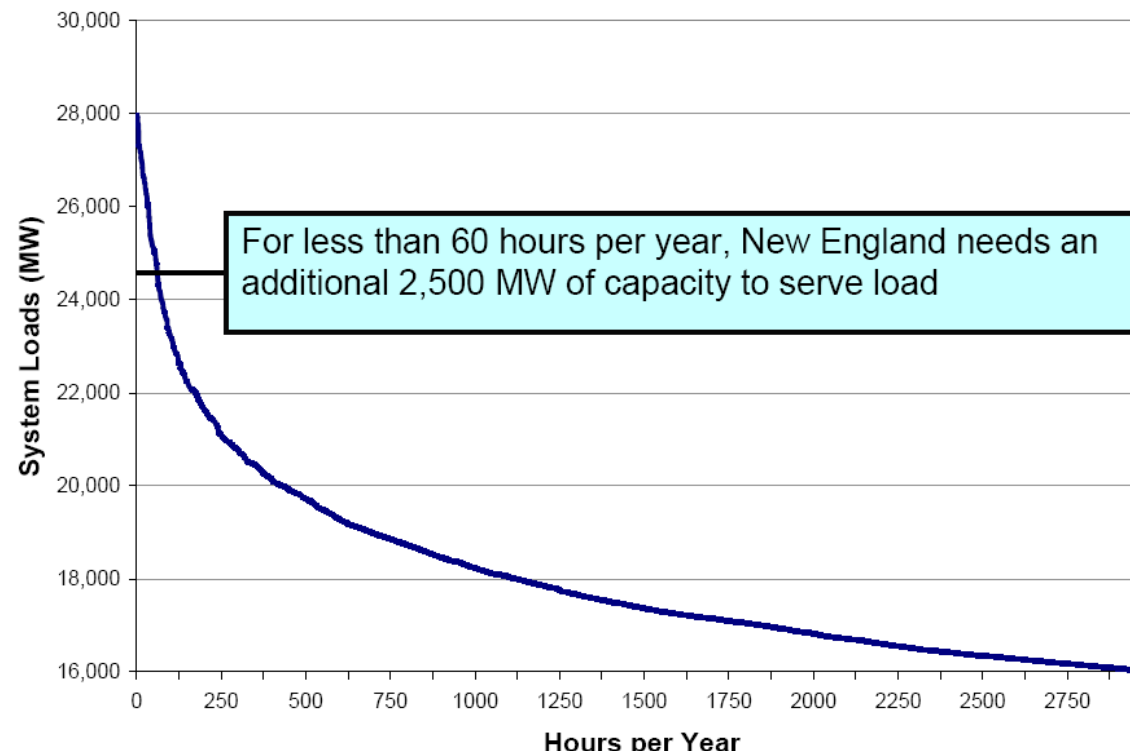


● **Resumimos**

- La adición de nuevos recursos en el suministro es cara ¿y necesaria?

● **Ejemplo: curva de carga acumulada (fuente ISO-New England, 2007, EEUU)**

- Para suministrar la demanda en periodos muy pequeños de tiempo en el año se necesitan 2,5 GW adicionales de capacidad (líneas, generadores, etc)



Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

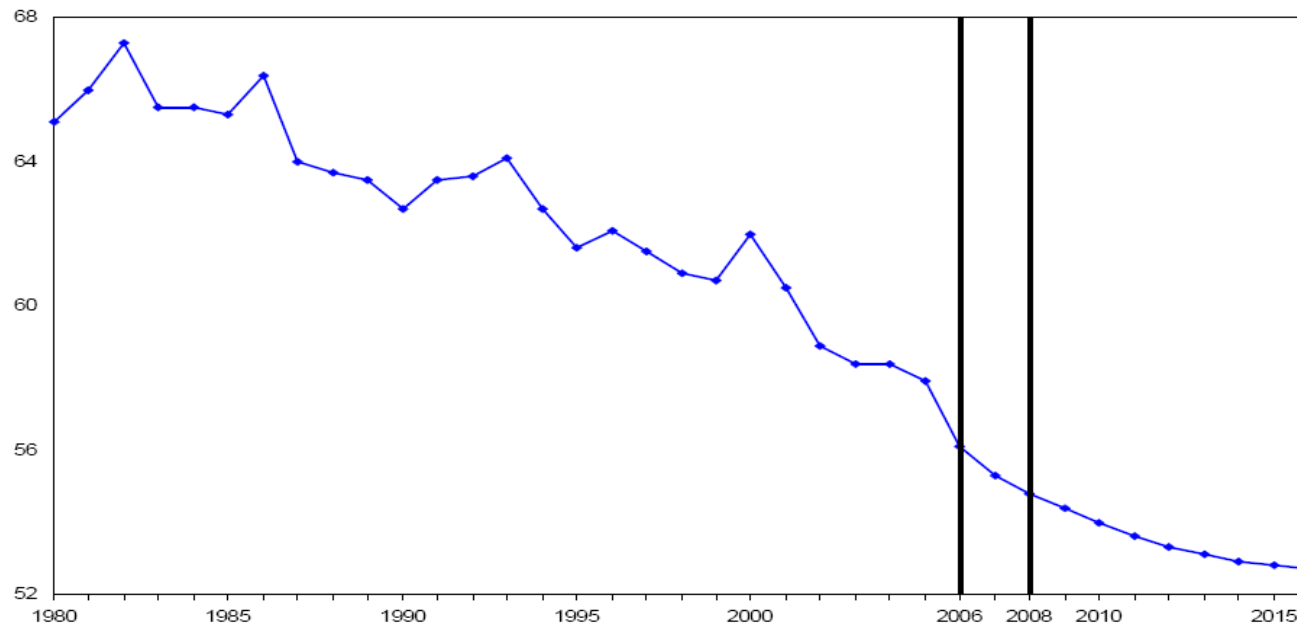
Simulación de la participación



● **Resumimos (II)**

- Load factor: relación potencias media/pico. Suele evolucionar mal ► la demanda pico crece aún más que el consumo de energía (fuente ej: ISO NE, EEUU, 2007).

ISO Summer Peak Load Factors
History 1980-2006, Forecast 2007-2016



Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

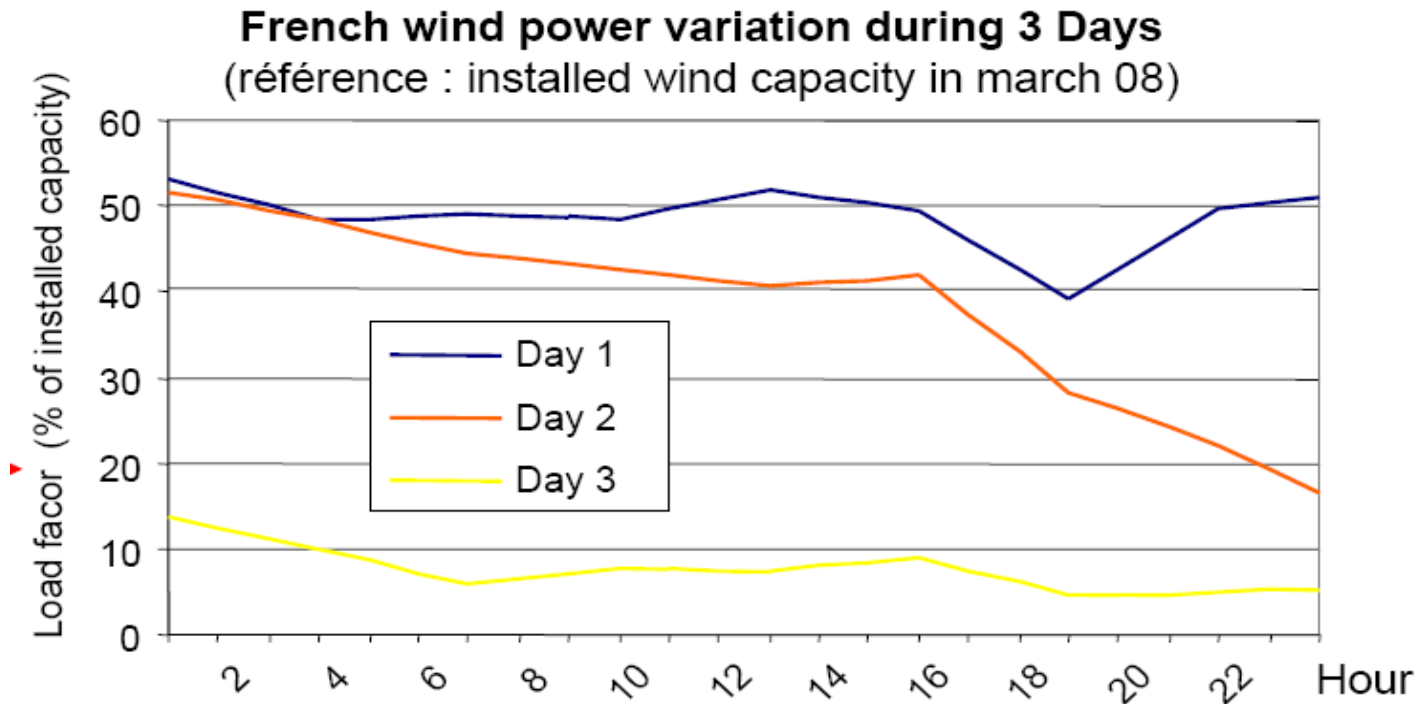
- Modelos de carga
- Monitorización

Simulación de la participación



● **Resumimos (III) e incluimos nuevos factores: la influencia de las renovables**

- ¿Crecerán los recursos eólicos? Parece que no, menos con el cambio climático (reducciones del 4 al 12%)
 - <http://spectrum.ieee.org/green-tech/wind/a-less-mighty-wind>
- ¿Predictibilidad y variabilidad del viento)? Es baja a corto plazo (fuente EdF).



Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

■ Modelos de carga

■ Monitorización

Simulación de la participación



● Introducción

- La participación de la demanda en los SEE no es nueva:
 - Cogeneración y eficiencia (PURPA, EEUU, 1978)
 - Calentadores de agua en Francia (1960): Tarifas nocturnas
 - Interrumpibilidad de la carga (años 70, muy generalizada)
 - En España:
 - Empieza en los 80 (campañas de eficiencia energética)
 - En los 90 (cogeneración de energía)
 - Tarifas de interrumpibilidad: sigue vigente fuente: REE,2010)



- Liberalización de los mercados (punto de inflexión)
 - Años 90: Argentina, Chile, Reino Unido, Finlandia, Noruega, Suecia, EEUU, Australia, Nueva Zelanda
 - España: Ley del Sector Eléctrico de 1997

Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

Simulación de la participación

● Interés por la participación de la demanda

- a) Los gobiernos y reguladores para:
 - Incrementar la eficiencia energética del sistema.
 - Reducir el impacto medioambiental.
 - Estimular el funcionamiento del mercado -entornos liberalizados.
 - Demostrar la viabilidad de nuevas tecnologías.
- b) Las empresas de distribución y comercialización para:
 - Incrementar su cuota de mercado.
 - Aumentar la satisfacción de los consumidores.
 - Reducir sus costes de operación.
 - Proporcionar señales de precio correctas.
- c) Productores de aparatos y equipos eléctricos para:
 - Aumentar su cuota de mercado.
 - Aumentar sus ingresos.
 - Mejorar su tecnología y nivel de competitividad.
- d) Los usuarios para:
 - Gestionar y minimizar su gasto de energía



Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

Simulación de la participación



● Evolución de la participación de la demanda

- Crecimiento rápido: 1980-1994

- En presupuesto: 2,5% dedicado a DSM

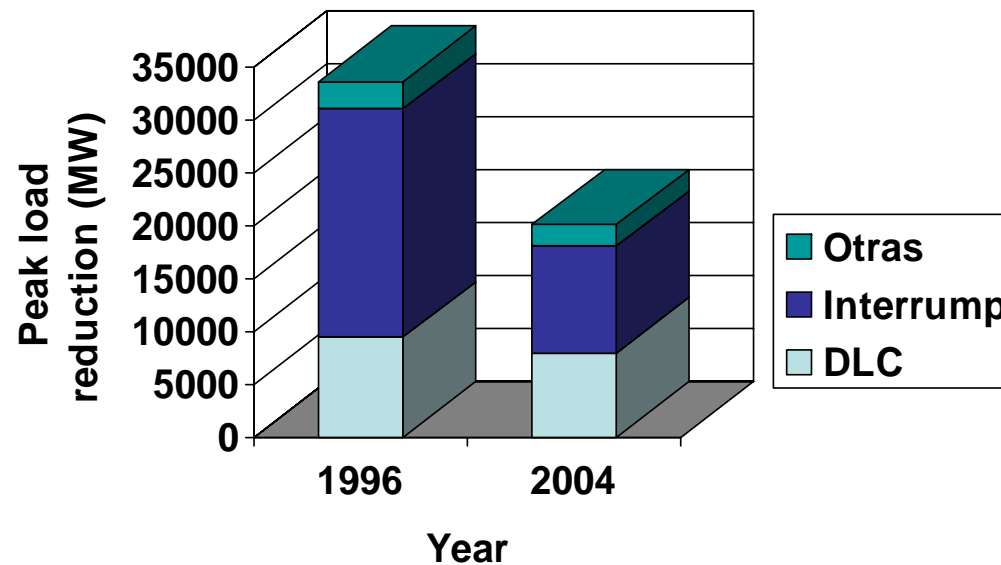
- En impacto en el sistema: 2,4% de reducción de pico (un 8% previsto en 2000)

● Ejemplo: U.S. DR Potential (fuente FERC, EEUU)

- Control de carga: - 32% desde 1994 (1,3% pico sistema)

- Menos empresas (407 en 1996, 273 en 2004)

- Inversiones: 572M\$ en 1996, 515M\$ en 2004



Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

Simulación de la participación

● Evolución de la participación de la demanda

- Retroceso en general (LM+efic.): 1995-1999
 - EEUU: de 48,3GW(1996) a 41,4GW (1998)
 - ↓ 10% políticas de control directo de carga
 - ↓ 5% políticas de eficiencia energética
- Evolución: 2000-.....? Tendencia positiva
 - Crisis energéticas → relanzamiento de la demanda
 - Otros factores:
 - Mejorar y consolidar el funcionamiento del mercado
 - Fiabilidad de los sistemas



I. PARTICIPACIÓN DE LA DEMANDA EN SEE

Bloque

Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

Simulación de la participación

● Políticas de demanda en función del tipo de mercado

Factor de cambio en las políticas de demanda	Mercado tradicional	Mercado liberalizado
Promotor de las políticas de demanda	Regulador	Mercado
Objetivo	Flexibilizar la curva de carga (T& D)	Favorecer las necesidades de los actores
¿Quién paga?	Todo el sistema	Los beneficiarios
¿Orientación energética?	Energía eléctrica	Todas las fuentes de energía
¿Interés por la ∂ demanda?	Empresa eléctrica	Empresa y usuarios
Necesidad de realimentación	Media	Alta (prevenir potenciales problemas)
Planificación a largo plazo	Previsión de la carga	Previsión de precios y riesgos



Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

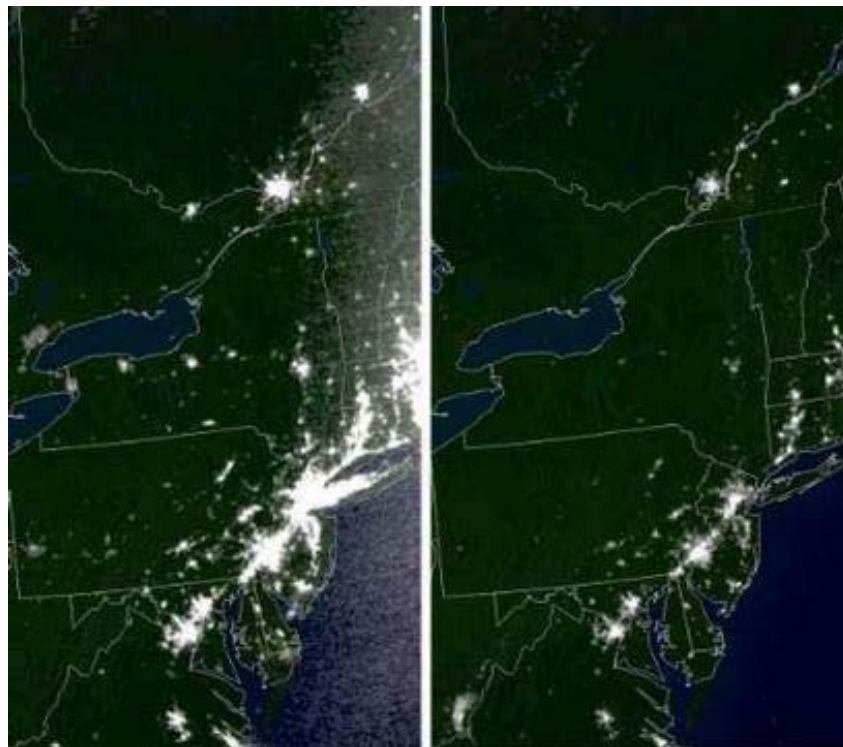
Simulación de la participación



Dificultades y riesgos de las políticas DR

● Proceso de transición en el mercado

- Adaptaciones y ajustes
- Al contrario que en otros mercados: No ha acabado la transición!!!
- El sistema eléctrico ha perdido fiabilidad:
 - California 2000, 2001
 - Italia 2003, Costa Este de EEUU (2003), *



Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

Simulación de la participación

● Especificidad del “producto”

- Costes de generación nada uniformes (10€-100€/MW)
- Variación de la carga (Factor de carga < 0,5)
- Imposibilidad de almacenar energía (SMES, SCES)
- Numerosas condiciones de fallo del suministro
- Especulación en puntas de demanda (generadores)

● Dilución de responsabilidades

- ¿Coordinación en operación y planificación?



Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

Simulación de la participación

● Falta de estabilidad política y financiera

- Crisis ENRON, Pacific Gas & Electric,....
- Crisis políticas y de mercados petrolíferos y gasísticos.

● Preguntas que se hacen empresas y usuarios:

- ¿Debe una empresa comercializadora ampliar su capacidad de suministro para que otros agentes compitan en su territorio y reduzcan su mercado?
- ¿Debe un usuario invertir en cogeneración para cubrir riesgos en periodos de punta (backup)?
- ¿Debe invertirse en renovables (RES) si esta energía deja de estar protegida gubernamentalmente?
- ¿Debe invertirse en gestión de la demanda (necesidades de control y monitorización) sin una estructura clara de tarifas ,y con precios intervenidos (price caps)?



Participación de la demanda

Entornos regulados

Entornos liberalizados

Herramientas

- Modelos de carga
- Monitorización

Simulación de la participación

● ¿Y los pequeños consumidores....?

- Situación actual (liberalizada): la misma, el precio es fijo
- Precio fijo: es una “protección”, pero:
 - Anula cualquier interés en modificar o flexibilizar la demanda
 - Puede crear problemas muy graves en el mercado (es un precio fijado a muy largo plazo)
 - Debería incluir un término de coste y otro de protección
- Transición al mercado estará incompleta si:
 - No existe relación entre los precios del mercado minorista y mayorista
 - Fomento de contactos y contratos entre los diferentes agentes del mercado
 - Desaparezcan los límites de precios (caps)
 - Y sea incluida la PARTICIPACIÓN DE LA DEMANDA (gestión, autogeneración, almacenamiento,.....)

