

LA GESTIÓN DE LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD: EL CASO ESPAÑOL

Carlos Solé Martín
Luis Jesús Sánchez de Tembleque

Cartagena de Indias, 9-13 febrero 2009

Índice

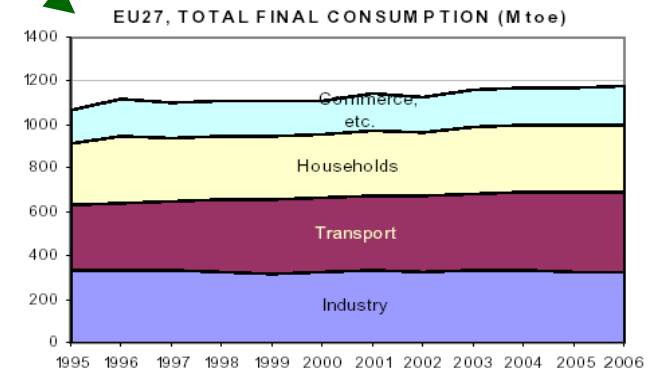
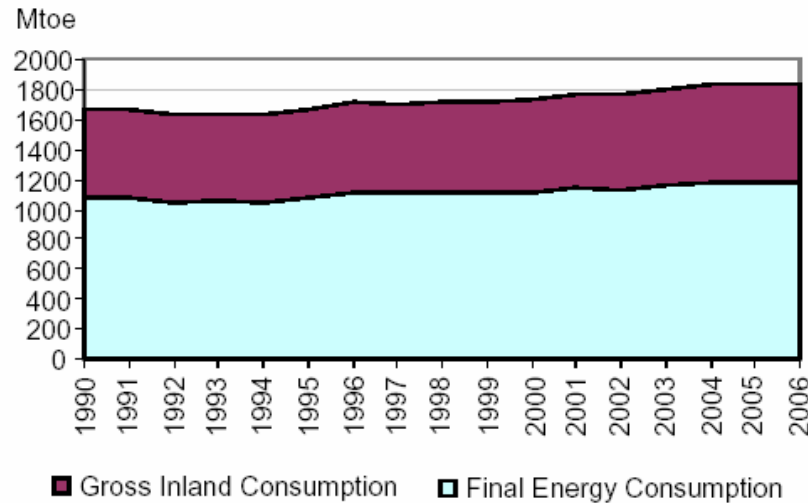
- 1. El modelo energético desde la demanda**
- 2. El modelo eléctrico desde la demanda**
- 3. Las iniciativas de gestión de demanda en la UE**
- 4. La gestión de demanda de electricidad en España**
- 5. El plan de sustitución equipos de medida**

1. El modelo energético desde la demanda

El modelo energético desde la demanda

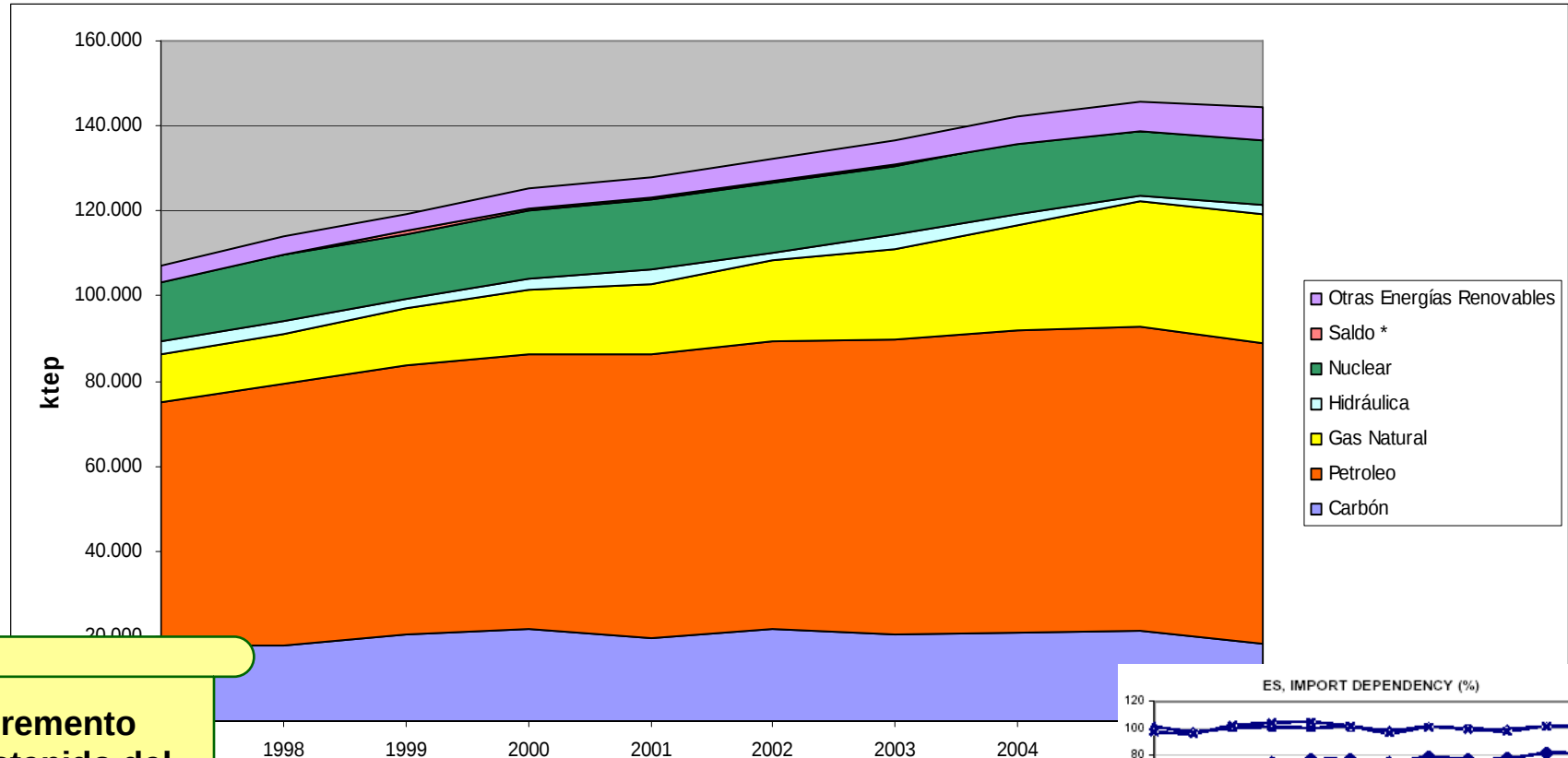
Creciente consumo de energía en la UE

EU27, Gross Inland Consumption and Final Energy consumption (Mtoe)



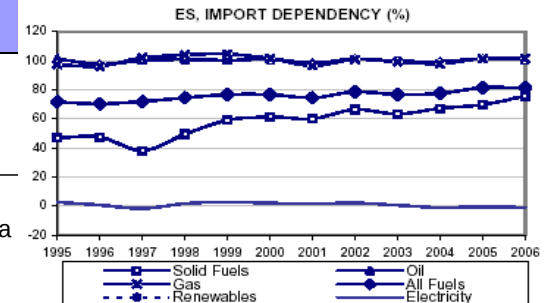
El modelo energético desde la demanda

Creciente consumo de energía primaria en España



Incremento sostenido del consumo hasta 2005: 2,6%, frente al 0,8% en UE

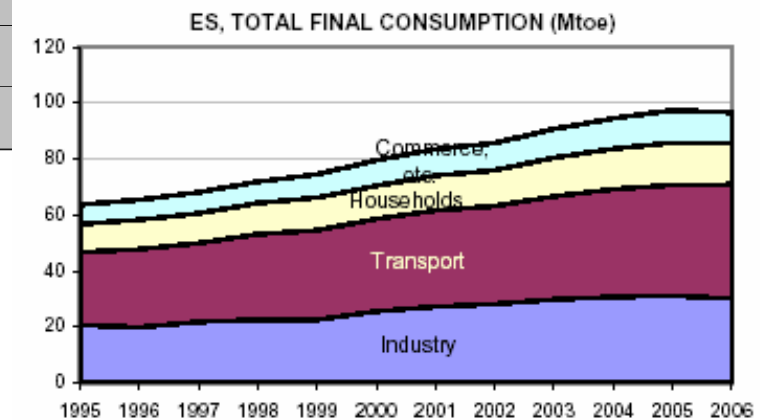
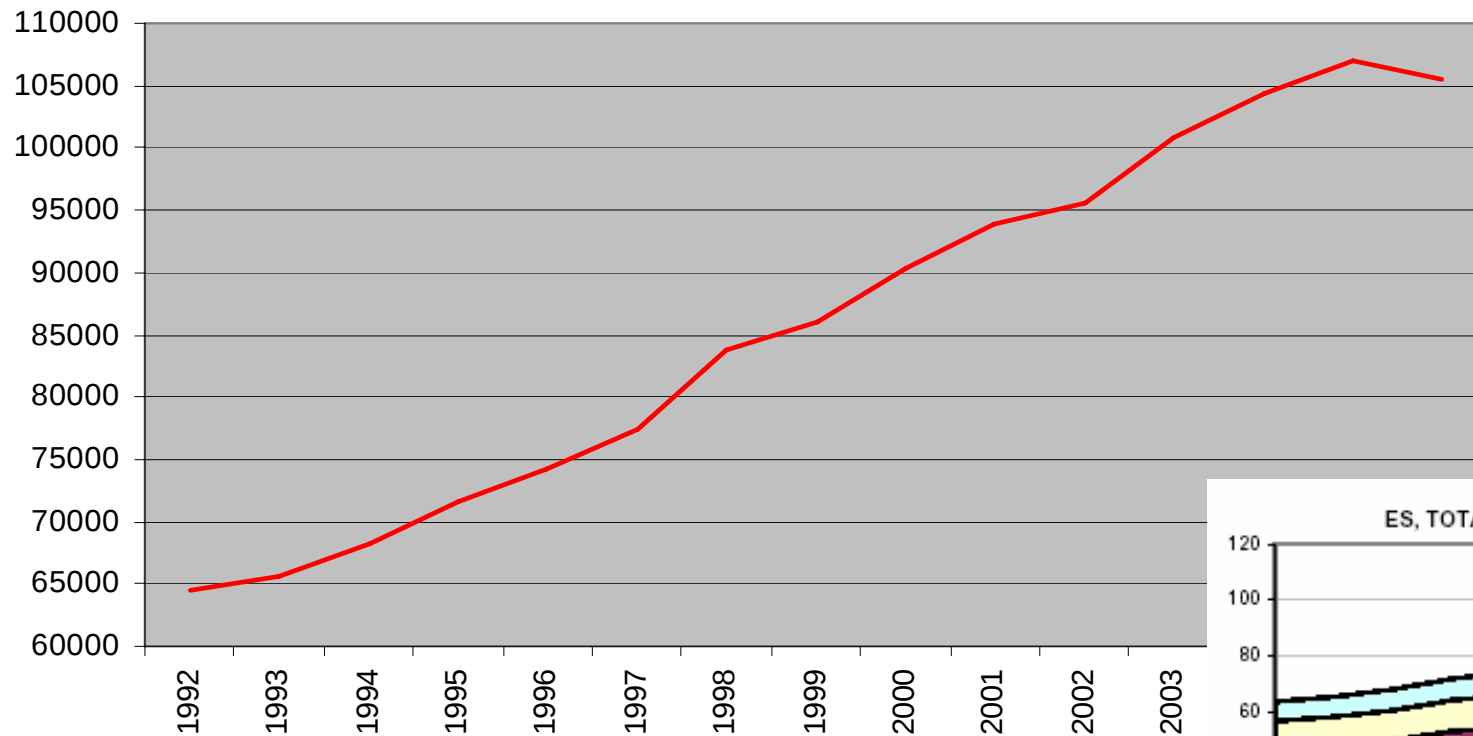
* Saldo de intercambios internacionales de energía eléctrica



El modelo energético desde la demanda

Creciente consumo de energía final en España

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL

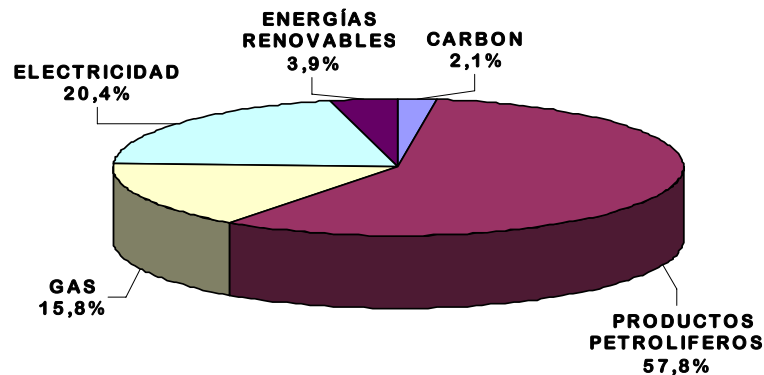


El modelo energético desde la demanda

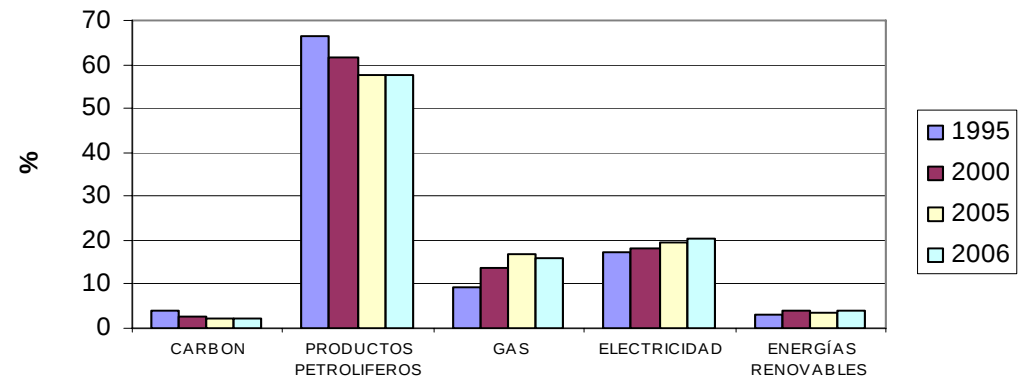
Estructura del consumo de energía final

- Desciende el consumo de productos petrolíferos un 1.3% v el de gas un 8.2% v aumenta el de energías renovables un 8.7%

Consumo de Energía Final 2006



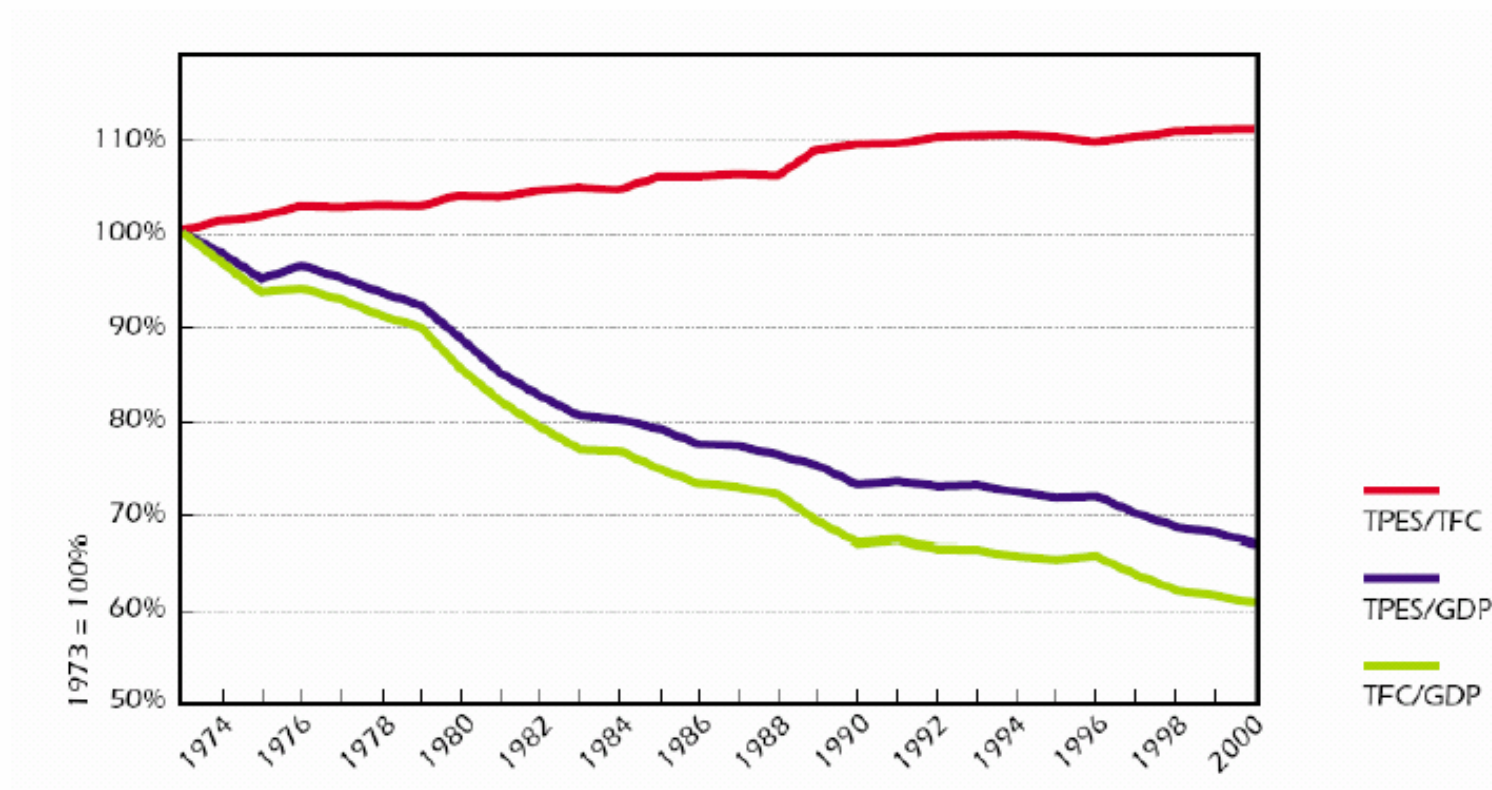
Estructura del consumo de energía final



El modelo energético desde la demanda

La intensidad energética

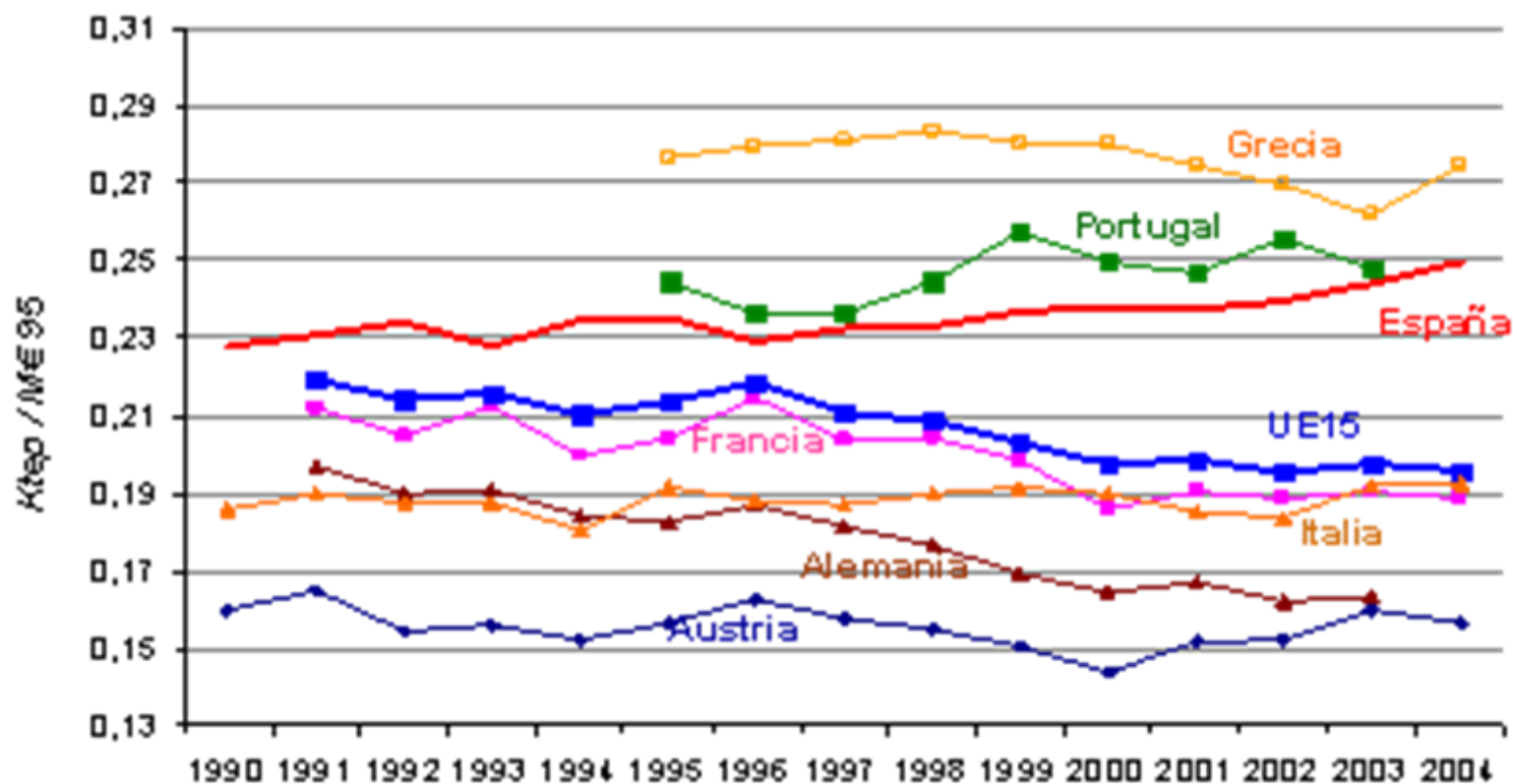
Figura 2.5. Evolución de la intensidad energética primaria y final en los países de la Agencia Internacional de la Energía, 1973-2000



Fuente: IEA, 2004a

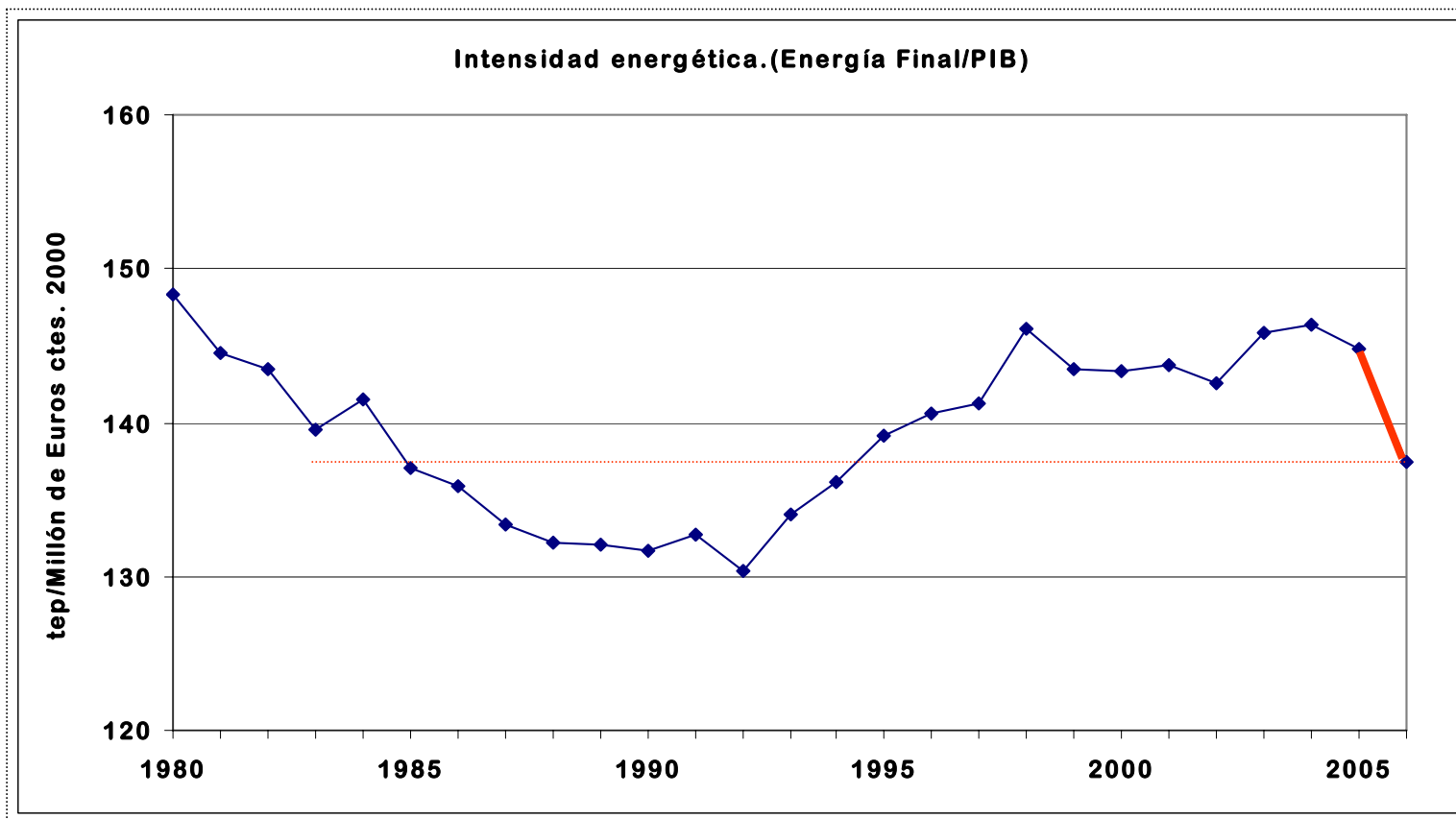
El modelo energético desde la demanda

La intensidad energética primaria



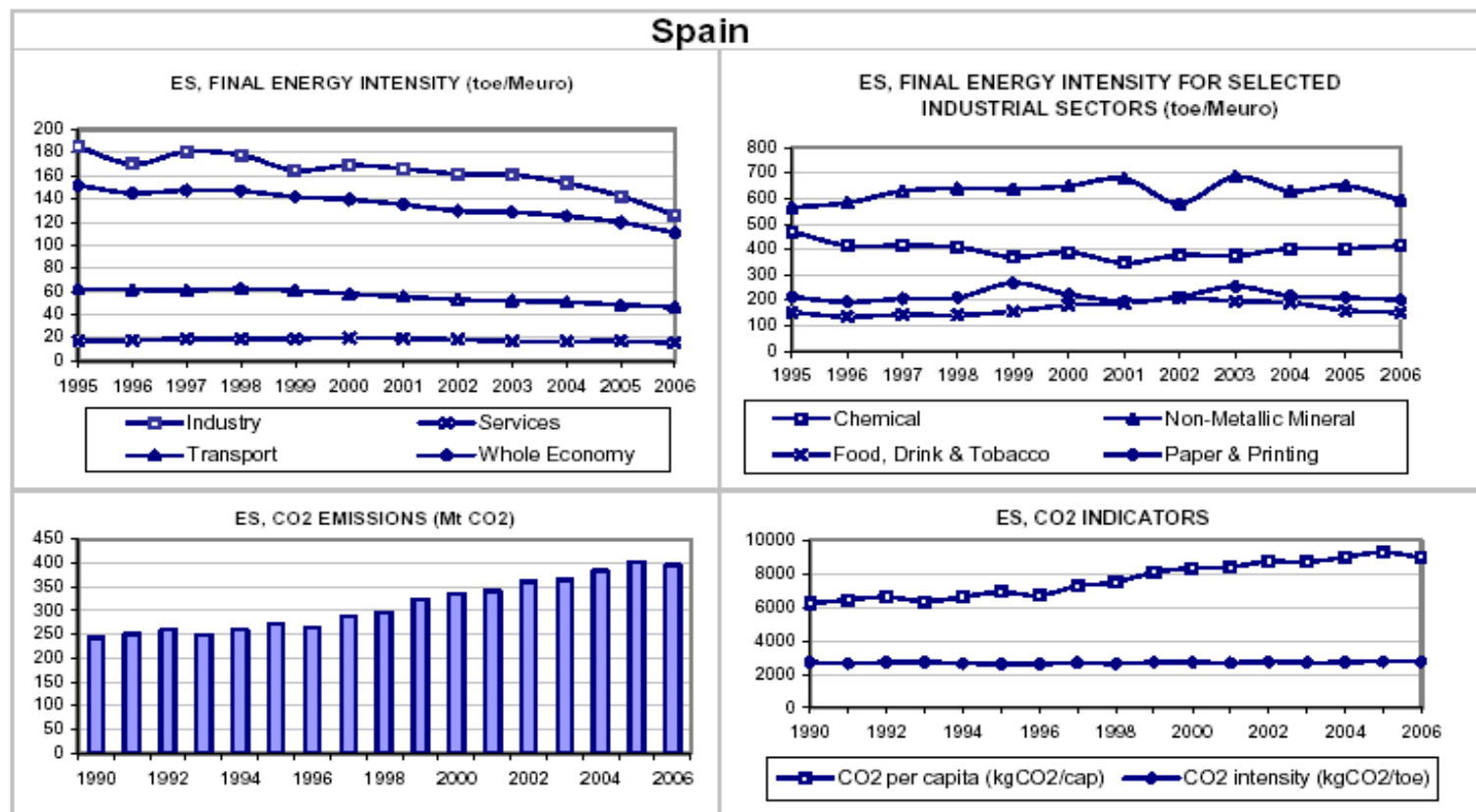
El modelo energético desde la demanda

La intensidad energética final



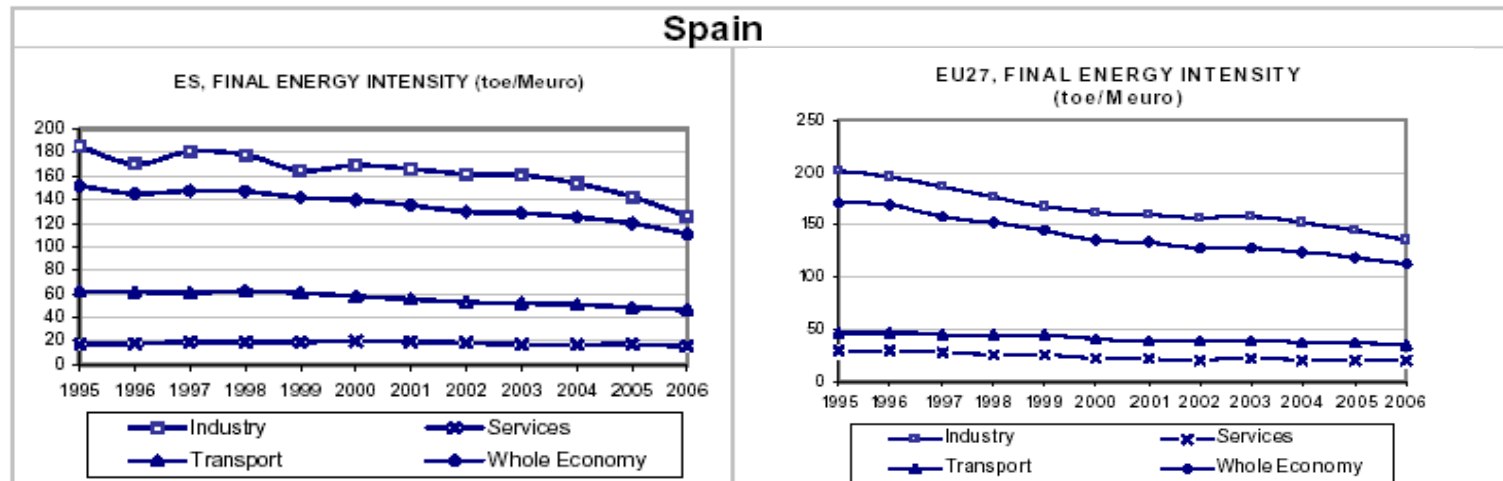
El modelo energético desde la demanda

La intensidad energética final



El modelo energético desde la demanda

La intensidad energética final



El modelo energético desde la demanda

Posibles causas del elevado crecimiento del consumo energético en España

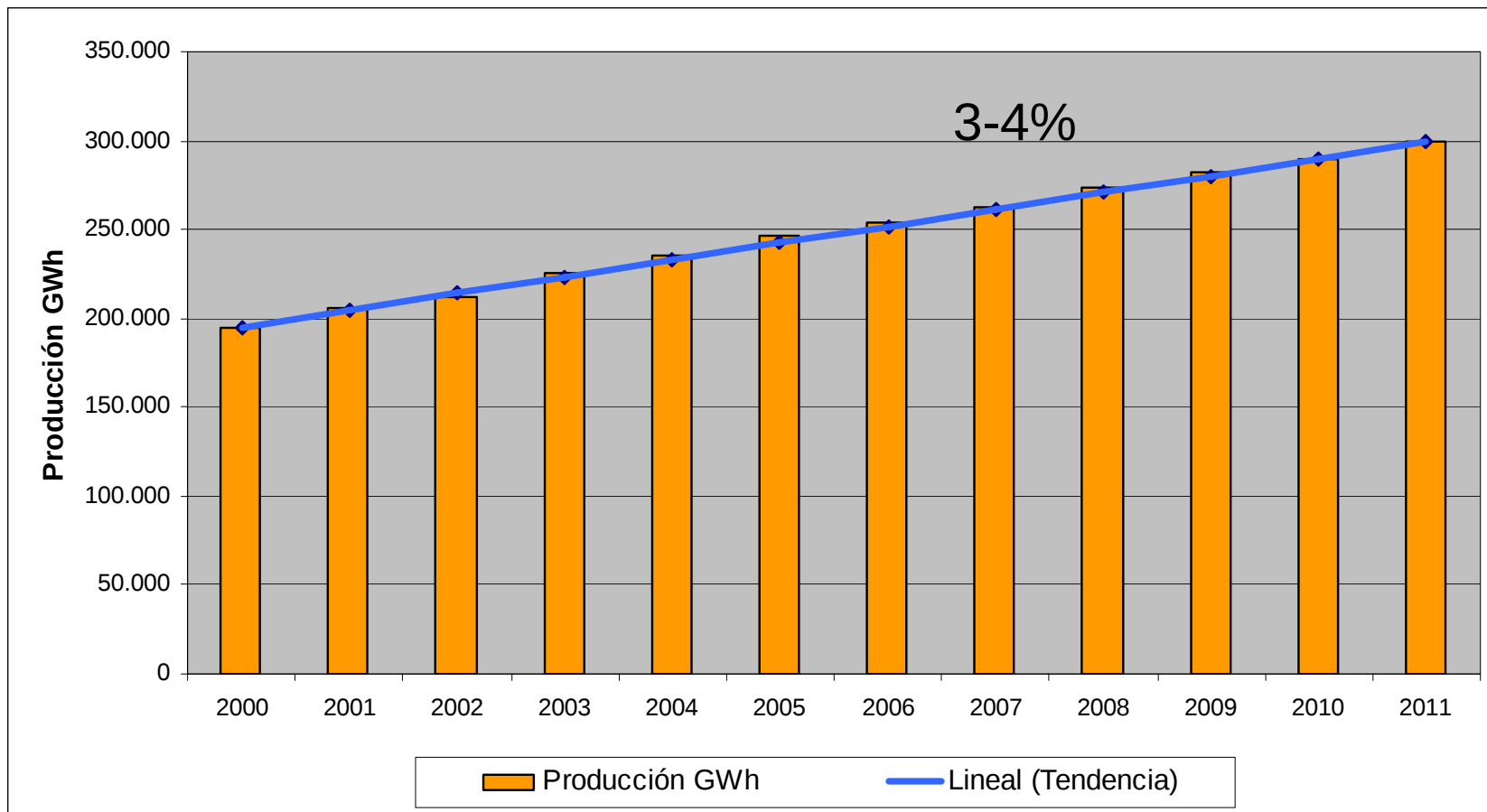
- 1. Actividad económica**
- 2. Infraestructuras**
- 3. Equipamiento en los hogares**
- 4. Transporte**
- 5. Los precios de la energía no trasladan sus verdaderos costes**

Aunque, el consumo per capita aún es inferior a la media UE

2. El modelo eléctrico desde la demanda

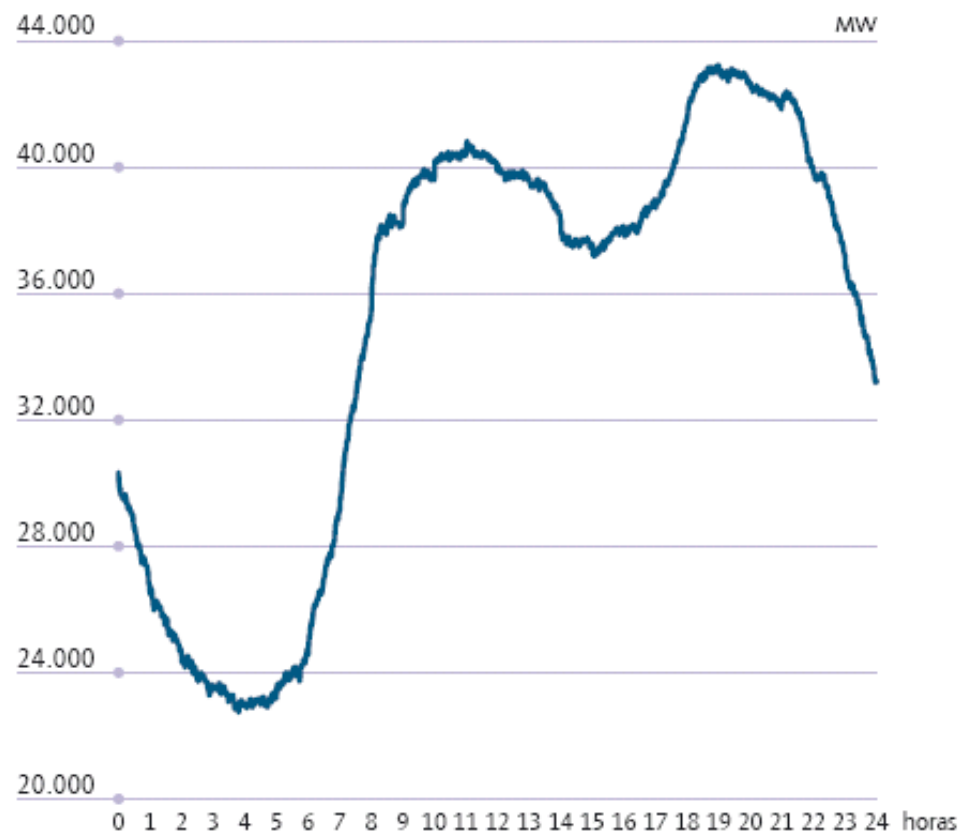
El modelo eléctrico desde la demanda

Evolución anual de la demanda



El modelo eléctrico desde la demanda

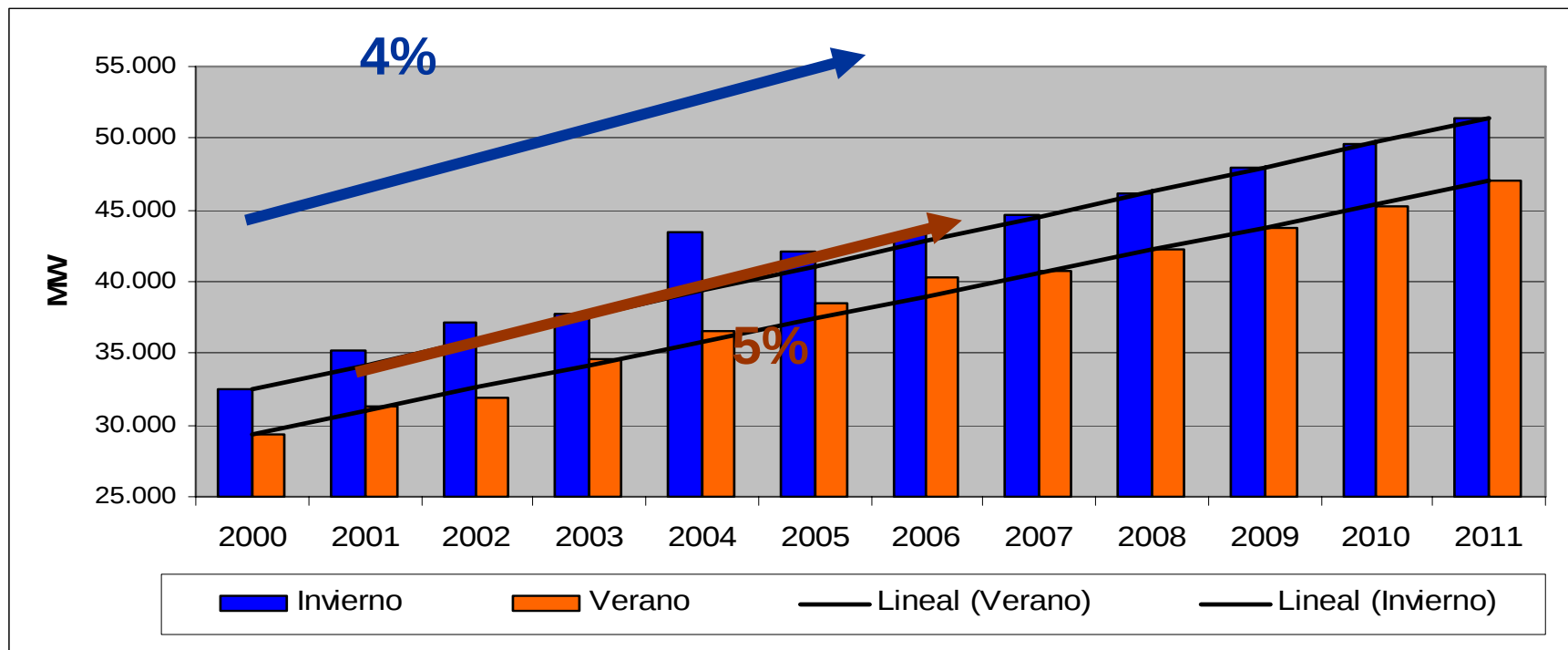
Datos año 2008



CURVA DE CARGA DEL DÍA 15-12-2008
MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA MEDIA HORARIA

El modelo eléctrico desde la demanda

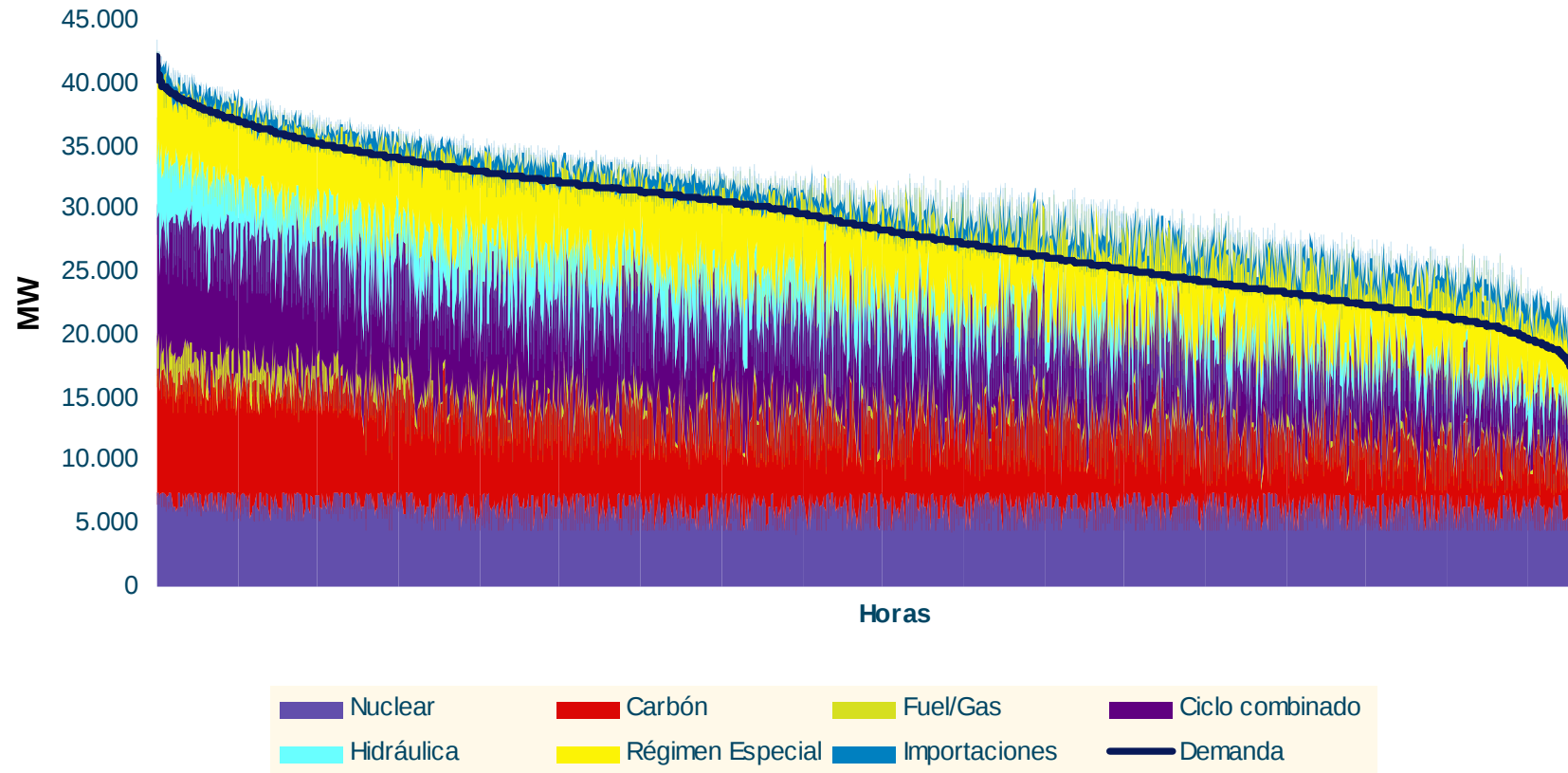
El crecimiento de la punta



El modelo eléctrico desde la demanda

Utilización de la potencia punta

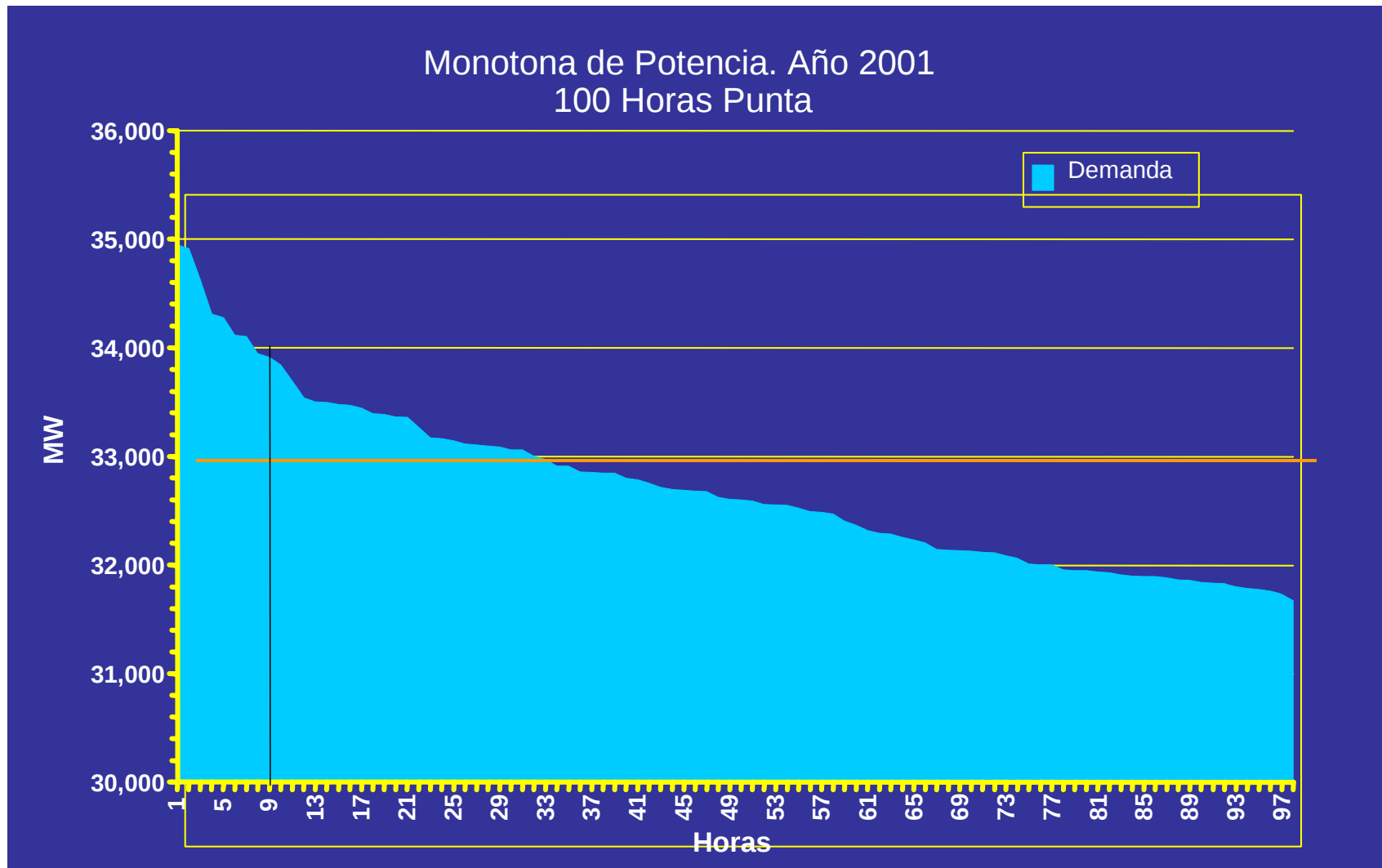
Curva Monótona de Carga Potencia (MW). Año 2006



Fuente: Red Eléctrica de España, Informe Anual 2006

El modelo eléctrico desde la demanda

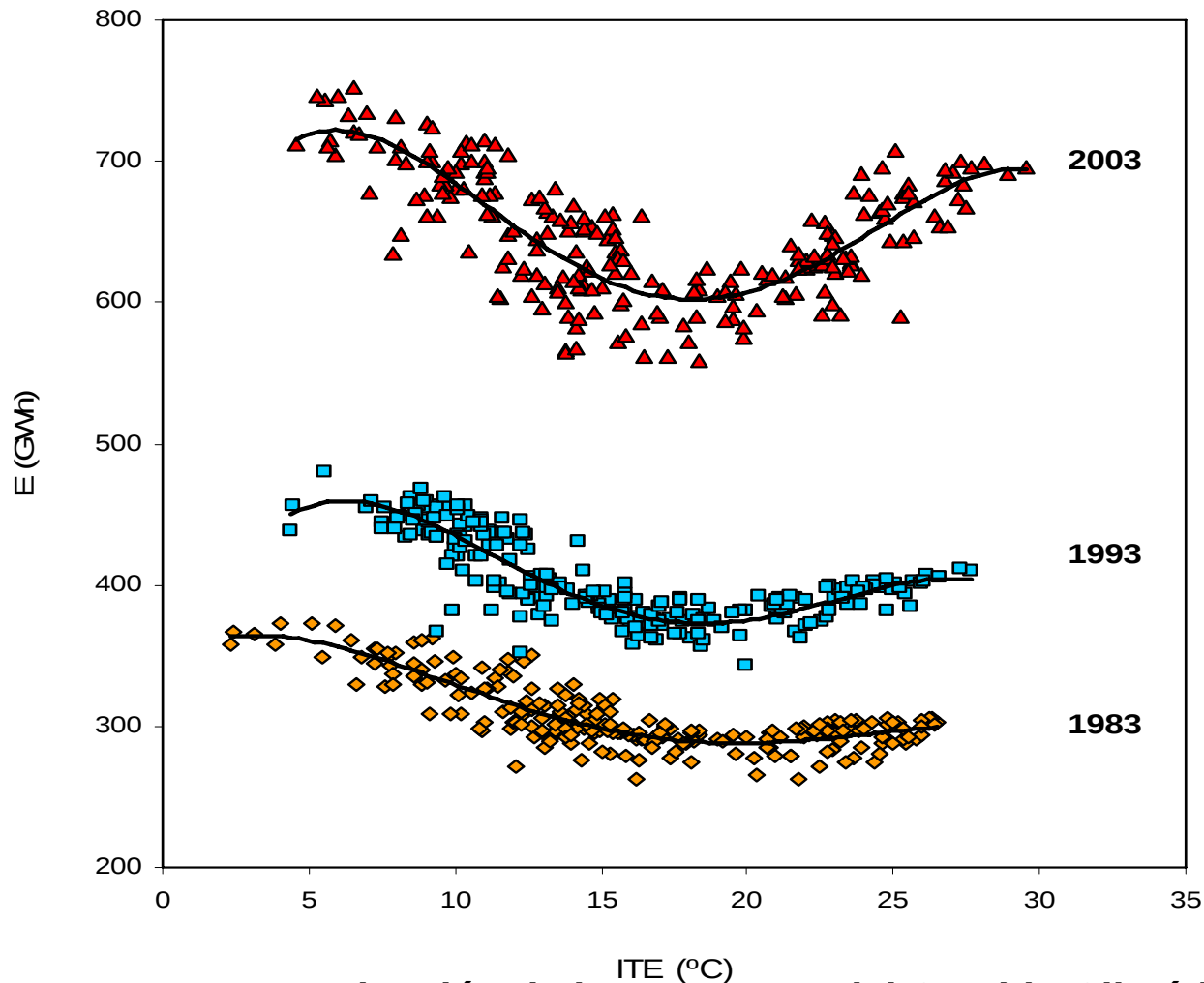
Utilización de la potencia punta



El modelo eléctrico desde la demanda

Crecimiento de la demanda de electricidad con la temperatura

3.- El equipamiento en los hogares



Fuente: Evaluación de los Impactos del Cambio Climático en España (ECCE)

3. Las iniciativas de gestión de demanda en la UE

El Potencial de ahorro:

- **“Informe Mundial de la Energía”** (PNUD, 2000) se malgasta el 30% de la energía. Los países industrializados podrían ahorrar 25%-35% de la energía primaria que consumen.
- **Libro Verde UE**, posibilidad de ahorro del 18% de la energía que se consume.
- **La Agencia Europea del Medio Ambiente** (EEA, 2004) ahorro del 20%, en la Unión Europea (UE-15), y aún más con la ampliación.
- **El documento de E4**, un potencial de ahorro de casi el 9% anual respecto al escenario base.

Las medidas regulatorias en la UE

- Libro Blanco de la energía "Una política energética para la UE". Dic 1995
- Comunicación de la Comisión, de 29 de abril de 1998, sobre la eficacia energética en la Comunidad Europea: hacia una estrategia de racionalización del uso de la energía
- Plan de Acción para la mejora de la eficiencia energética en la UE (COM (2000)247)
- Libro Verde "Hacia una estrategia europea de seguridad de abastecimiento" 2000
- Programa "Intelligent energy for Europe" (SAVE, ALTENER, STEER, COOPENER)
- Directiva 2002/91/CE relativa a la eficiencia energética de los edificios
- Directiva 2003/96/CE Imposición productos energéticos y electricidad
- Directivas 2003/54/CE y 2003/55/CE sobre el mercado interior de la electricidad y del gas natural, respectivamente
- Directivas 2003/66/CE etiquetado frigoríficos y 2005/32/CE requisitos diseño
- Libro Verde sobre la eficiencia energética "Como hacer más con menos" 2005
- Libro Verde "Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura" 2006: Plan de Acción EE
- Directiva 2006/32/CE, sobre eficiencia en el uso final de la energía y los servicios energéticos
- Consejo UE de primavera de 2007: objetivo para 2020 y Revisión Plan de Acción
- Nov. 2008. Segunda revisión estratégica energía. Plan Acc. seguridad y Solidaridad

Directivas y sobre el mercado interior de la electricidad y del gas natural

- **Directiva 2003/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 26 de junio de 2003, relativa a las normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se deroga la Directiva 96/92/CE**
 - ▶ *objetivo velar por la implantación de un mercado de la electricidad competitivo, seguro y sostenible en el ámbito medioambiental*
 - ▶ *garantizarán la posibilidad de prever nuevas capacidades o medidas de eficacia energética/de gestión de la demanda*
 - ▶ *Informar al consumidor sobre el origen de la energía que consume y sobre los impactos ambientales asociados.*

- **Directiva 2003/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior del gas natural y por la que se deroga la Directiva 98/30/CE**
 - ▶ *establece normas comunes de almacenamiento, transporte, suministro y distribución de gas natural*

Las medidas regulatorias en la UE

Directiva de imposición energética

Directiva 2003/96/CE Imposición productos energéticos y electricidad

- Para completar los impuestos indirectos sobre los hidrocarburos, el carbón, el gas natural y la electricidad.
- Los niveles de imposición que apliquen los Estados, no pueden ser inferiores a los niveles mínimos establecidos en esta Directiva.
- Ámbito de aplicación:

Combustibles en motores y calefacción:

- ▶ *Gas Natural: 0,3 €/GJ (industria 0,15€/GJ) Transitorio 10 años España*
- ▶ *Carbón: 0,3 €/GJ (industria 0,15€/GJ) Exenciones para la producción de electricidad, siderurgia y domestico*
- ▶ *Gasolina: 287 -> 359 €/1000 l en 2004 España ahora 396*
- ▶ *Gasoleo: 245 -> 302 (2004) -> 330 €/1000 l en 2010 (España antes 294)*
- ▶ *Gasoleo profesional 245 -> 302 (2010) -> 330 €/1000 l en 2012*

Consumo de electricidad: 1€/MWh (industria 0,5 €/MWh)

Las medidas regulatorias en la UE

Directivas sobre etiquetado energético

- Directiva [96/57/CE](#) relativa a los requisitos de **rendimiento energético de los frigoríficos, congeladores** y aparatos combinados eléctricos de uso doméstico
- Directiva [2003/66/CE](#) por la que se modifica la Directiva [94/2/CE](#), por la que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva [92/75/CEE](#) del Consejo en lo que respecta al **etiquetado energético** de frigoríficos, congeladores y aparatos combinados electrodomésticos
Permite a los consumidores, a partir de 2004, identificar los refrigeradores y congeladores que consumen menos energía, gracias a las menciones en la etiqueta de venta de estos productos.
- Directiva [2005/32/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de julio de 2005, por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de **diseño ecológico** aplicables a los productos que utilizan energía y por la que se modifica la Directiva [92/42/CEE](#) del Consejo y las Directivas [96/57/CE](#) y 2000/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Es el resultado de la fusión de dos iniciativas de la Comisión: una sobre el impacto medioambiental de los aparatos eléctricos y electrónicos (documento de trabajo «AEE») y otra sobre los requisitos de eficiencia energética aplicables a los equipos de consumo final.

Las medidas regulatorias en la UE

Directiva sobre eficiencia en el uso final y servicios energéticos

- Directiva 2006/32/CE, sobre eficiencia en el uso final de la energía y los servicios energéticos (5.04.2006)
 - Objetivo orientativo nacional general de ahorro energético del 9 % para el noveno año de aplicación
 - A fines de comparación de ahorro de energía y de conversión a una unidad comparable, se utilizarán factores de conversión
 - Eficiencia energética: relación entre la producción de un rendimiento, servicio, bien o energía, y el gasto de energía
 - Auditoría energética: procedimiento para obtener el perfil de consumo de energía existente de un edificio, instalación industrial o un servicio, y determinar y cuantificar las posibilidades de ahorro de energía rentables
 - Certificados blancos: son certificados expedidos por un organismo de certificación independiente por el que se verifican las afirmaciones de los agentes del mercado sobre ahorro de energía como consecuencia de la aplicación de medidas de mejora de la eficiencia energética.
 - Promoción de contadores individuales que reflejen el consumo real de energía del cliente final y que proporcionen información sobre el tiempo real de uso

Las medidas regulatorias en la UE

Plan de Acción 2006-2009 de Eficiencia Energética.

Etiquetado, requisitos mínimos diseño equipos consumo, edificios, vehículos. Uso coherente de impuestos: información y formación del consumidor

Eficiencia en nuevos Estados Miembros, etc.

Comunicación de la Comisión UE “Una Política Energética para Europa”

- **Progresos en la liberalización** de los sectores del gas y de la electricidad (3er.p.)
- **Designación de coordinadores de la UE** para cuatro proyectos de interconexión
- **Seguridad de abastecimiento:** diversificación de fuentes y rutas, almacenamiento, etc
- **Política internacional energética:** Cooperación bilateral de la UE con todos sus proveedores y con países en vías de desarrollo: “una voz común”
- **Eficiencia energética** (equipos, edificios, transporte) **y energías renovables** (nueva Directiva)
- **Plan estratégico europeo de tecnología energética** (nov. 2007->primav. 2008)
 - *Reducir coste energías limpias e impulso de tecnologías bajas en carbono*

Año 2007: Decisivo para el clima y la Política Energética de la UE

Europa aborda el cambio climático, con un doble objetivo:

- ✓ Conseguir una **energía segura, sostenible y competitiva**
- ✓ Convertir la economía europea en un modelo de **desarrollo sostenible** en el siglo XXI

La opinión pública ha asumido abordar el cambio climático:

- ❖ Adaptar Europa a la **reducción de GEI**
- ❖ Desarrollar **recursos energéticos renovables y sostenibles**

Se alcanza un consenso político en la UE: El **cambio climático** y la **política energética** será **tema rector de la UE**, importante dentro de la **estrategia de Lisboa** para el crecimiento y el empleo y fundamental en la **relaciones de Europa con el resto del mundo**

Objetivo de la UE para 2020: Reducir un 20% el consumo de energía gracias a la eficiencia energética



Vía clave para lograr la disminución de las emisiones de CO₂

Si se consiguiera el objetivo UE → Ahorro de 100.000 millones de €

→ Reducción emisiones de 800 millones tonel./año

Combinación de **legislación** e **información** para lograr que el transporte, los edificios, así como la producción, transmisión y distribución de electricidad sean más eficientes

Recurriendo a normas que deben cumplir los productos se lograr eficiencia en una serie amplia de bienes → Ejemplo: La **mejora del etiquetado** ha supuesto que un 75% de los productos que se compran sean de categoría “A”

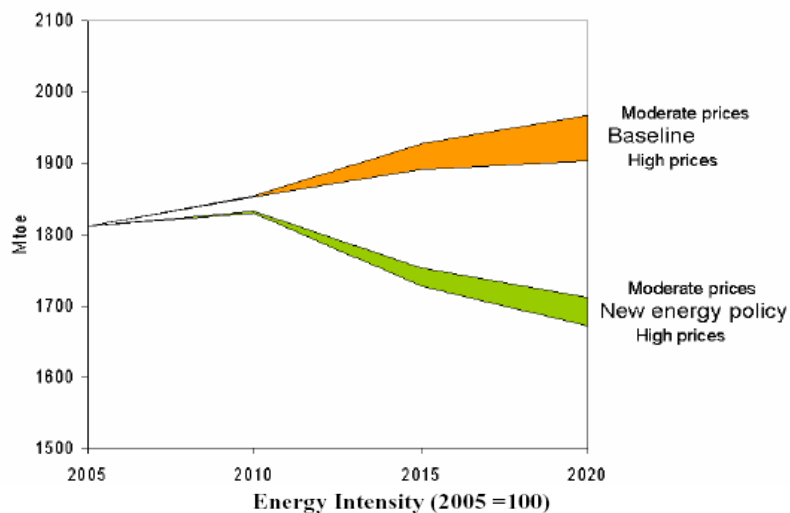
Mejorar la eficiencia energética requiere un gran compromiso por igual de los **poderes públicos**, los **agentes económicos** y los **ciudadanos**

→ **Marzo 2007:** Conclusiones del Consejo Europeo de 8 y 9 de marzo:

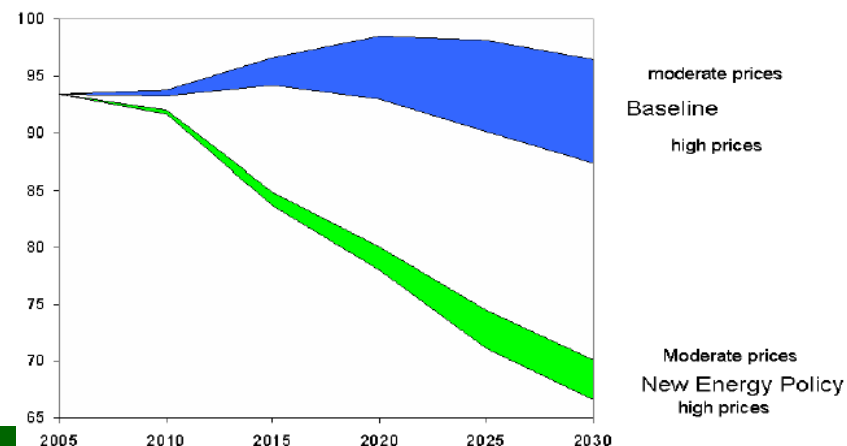
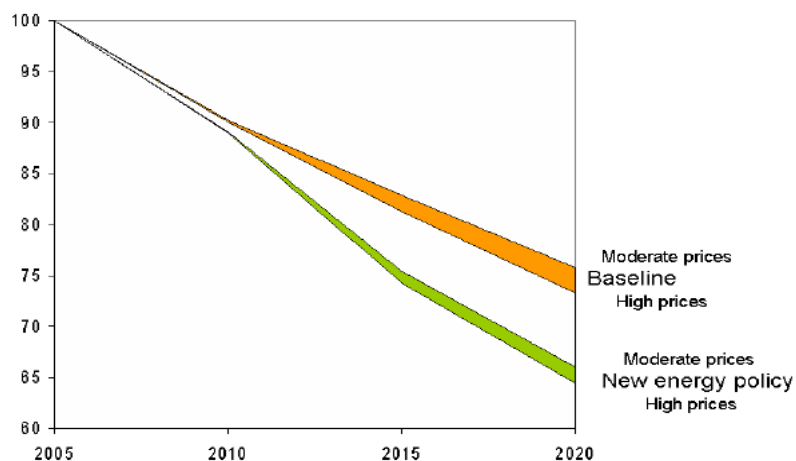
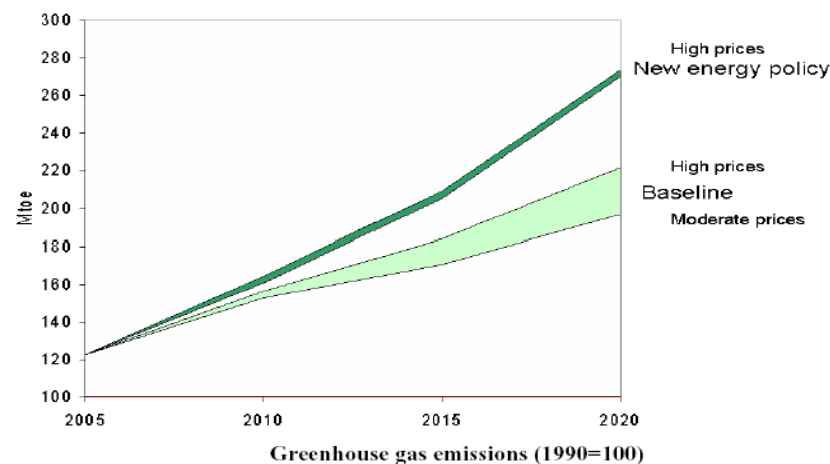
- *Reducir al menos un **20%** las **emisiones** de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) de aquí a 2020.*
- *Lograr que al menos el **20%** de consumo energético de la UE provenga en 2020 de **energías renovables**.*
 - Lograr en 2020 al menos un **10% de biocombustibles** en gasoleos y gasolinas para el transporte en cada EEMM.
- *Reducir en 2020 el **consumo energético en un 20%** respecto a la evolución tendencial.*
 - Las barreras identificadas en el Plan Acción 2006
 - Prioridades: edificios, transporte, equipos que consumen energía, generación de electricidad, comportamiento de los consumidores.

Las iniciativas de gestión de la demanda en la UE

Gross inland consumption (Mtoe)



Renewables consumption (Mtoe)



- **Noviembre de 2008:** Segunda revisión estratégica de la energía, centrada en un Plan de Acción para la Seguridad y Solidaridad Energética de la UE, hacia el horizonte 2020-2050. Son cinco las prioridades:
- ▶ **Infraestructuras:** *Báltico; Corredor Sur; GNL; anillo mediterráneo; interconexiones N-S de gas y electricidad; red offshore del Mar del Norte. El programa TEN_E será sustituido por un nuevo “Instrumento”*
 - ▶ **Relaciones internacionales:** *que la UE hable con una sola voz*
 - ▶ **Reservas estratégicas de petróleo y gas y gestión en situaciones de crisis.**
 - ▶ **Empuje a la eficiencia energética:** *se evaluará, en 2009, el plan de 2006, estando en preparación un nuevo conjunto de medidas: rendimiento energético de los edificios, al etiquetado energético, diseño ecológico, la cultura del ahorro y la cogeneración.*
 - ▶ **Aprovechamiento de los recursos autóctonos:** *energías renovables, las tecnologías de captura y almacenamiento de carbono, y la energía nuclear.*

Otras experiencias en la UE

1. **Planificación Integrada de Recursos**
2. **Las tarifas por tiempo de uso (y en punta)**
3. **Participación de los consumidores en el mercado, e incluso, en la operación del sistema: “Demand Side Bidding”**
4. **Incentivos económicos y desgravaciones fiscales**

4. La gestión de demanda de electricidad en España

Definición GdE

Definición restringida: medidas que promuevan *la eficiencia y/o el desplazamiento del consumo* “imprescindible” eléctrico final (e.g. poner la lavadora en horas valle) pero sin modificar el contenido de los servicios finales.

Definición amplia: medidas encaminadas a la adopción de *nuevas pautas de consumo* (para reducir también consumo “prescindible”), que no han de significar necesariamente una pérdida de bienestar (e.g. termostatos con temperaturas de consigna de aire acondicionado excesivamente bajas).

La gestión de la demanda de electricidad en España

Las medidas regulatorias. Motivación.

- **Marco regulatorio tradicional**, empresas verticalmente integradas, (e.g. aplicar señales de precios para desplazar parte de la demanda de punta a otras horas, como alternativa a construir una central de punta adicional).
- **Marco regulatorio orientado a la competencia**, motivación más difusa (e.g. la reducción de la necesidad de instalar una central de punta va en contra del interés de las empresas generadoras; la disminución de la energía vendida es contraria al interés de las empresas comercializadoras).

La gestión de la demanda de electricidad en España

Las medidas regulatorias. Los beneficios de la GdE

Los beneficios de la gestión de la demanda de electricidad:

- **De tipo social:**

- i) eficiencia económica en los costes medios y/o precios del mercado (en este caso, la mitigación del potencial poder de mercado)
- ii) eficiencia energética
- iii) menor utilización de combustibles fósiles importados
- iv) mejora medioambiental

- **De tipo privado:**

- i) reducción de costes (menores inversiones en generación, transporte y distribución)
- ii) seguridad del suministro para los consumidores (menores congestiones y pérdidas, mejor operación del sistema).

La gestión de la demanda de electricidad en España

Las medidas regulatorias. Ley del sector eléctrico. Fin básico.

► **Establecer la regulación del sector eléctrico**, con el triple y tradicional objetivo de:

1. garantizar el **suministro** eléctrico
2. garantizar la **calidad** de dicho suministro
3. garantizar que se realice al menor **coste** posible

Todo ello, sin olvidar la **protección del medio ambiente**.

Los costes de los impactos no están totalmente incorporados en los precios de la electricidad: “... *integrar progresivamente....*”: *incentivos económicos activ. liberaliz:*

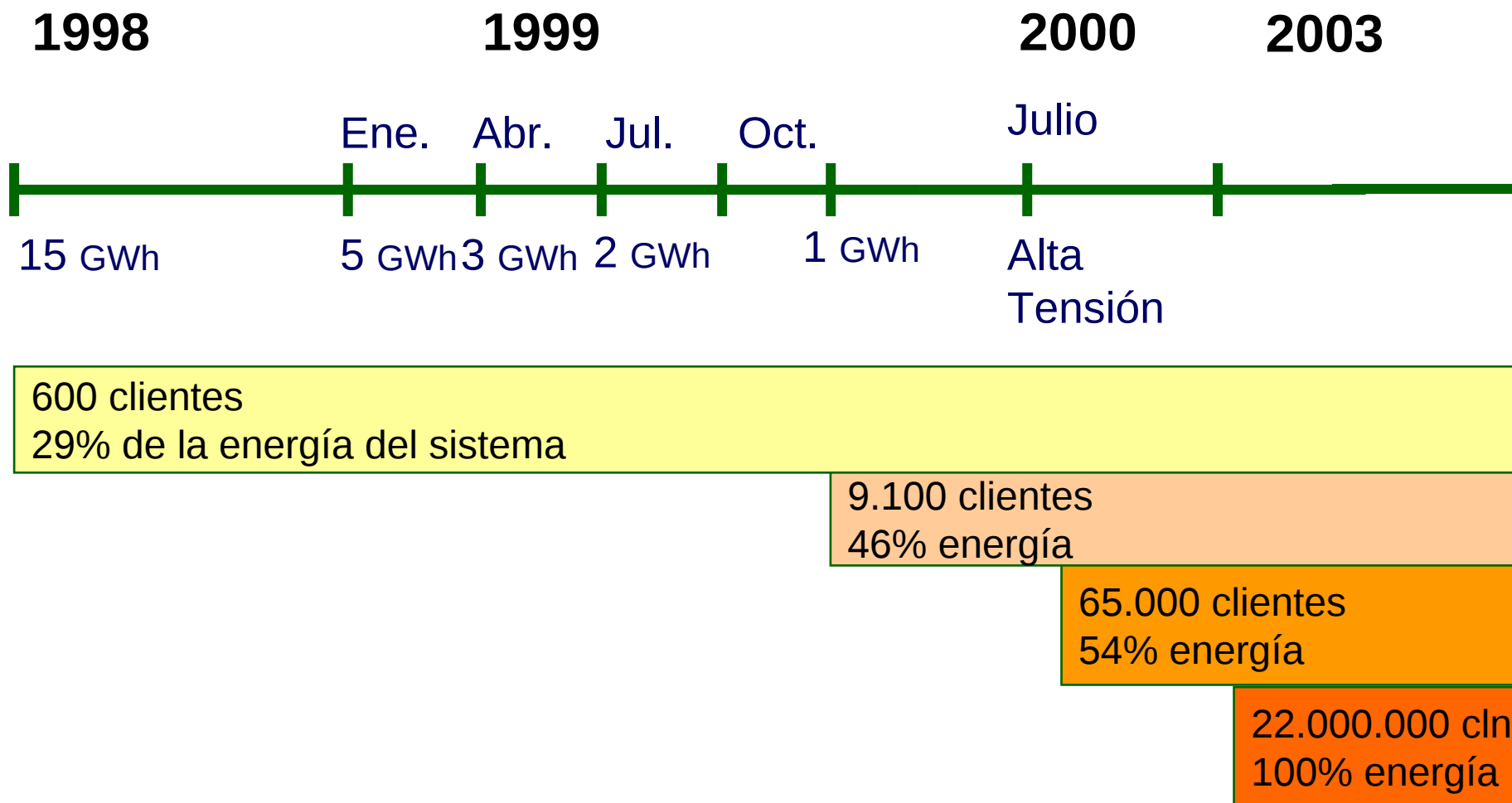
La producción en régimen especial

Los programas de gestión de la demanda

La gestión de la demanda de electricidad en España



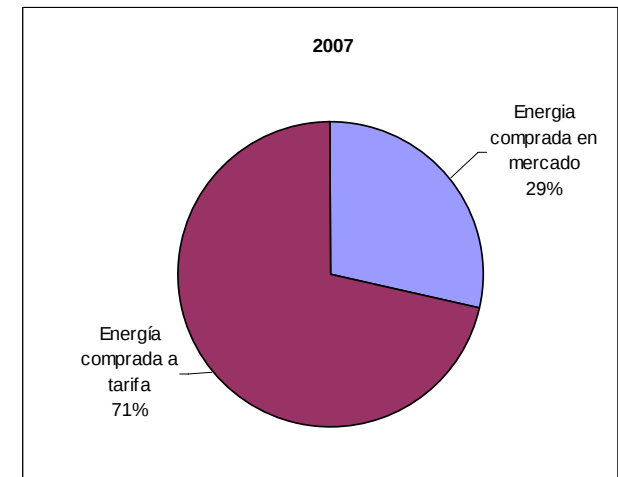
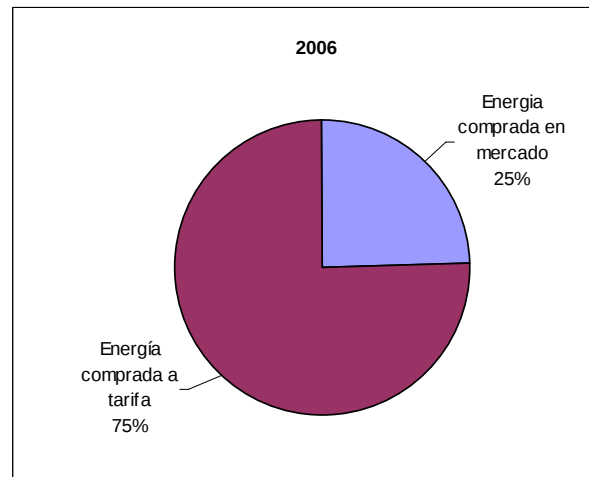
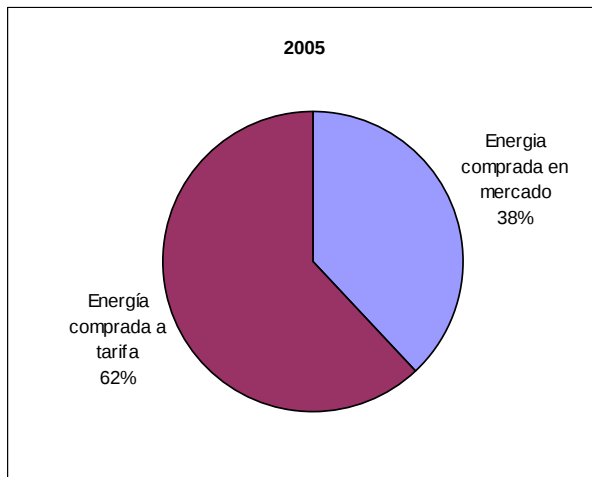
Las medidas regulatorias. Ley del sector eléctrico. Calendario de elegibilidad



La gestión de la demanda de electricidad en España

La elegibilidad efectiva

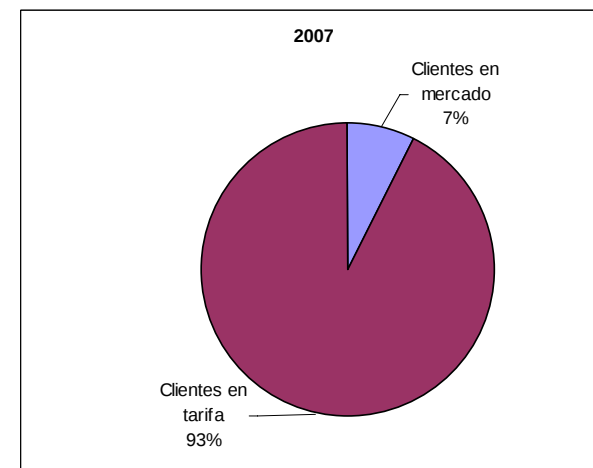
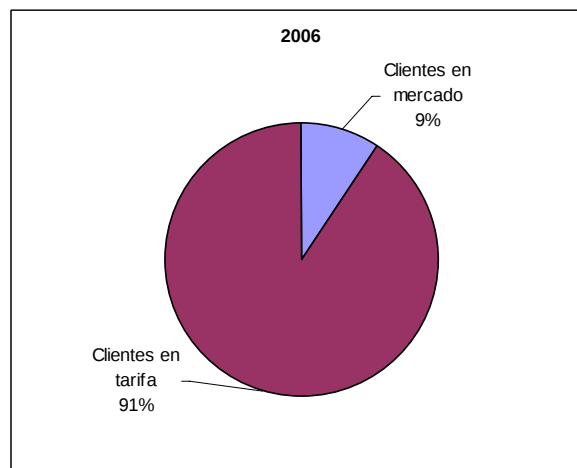
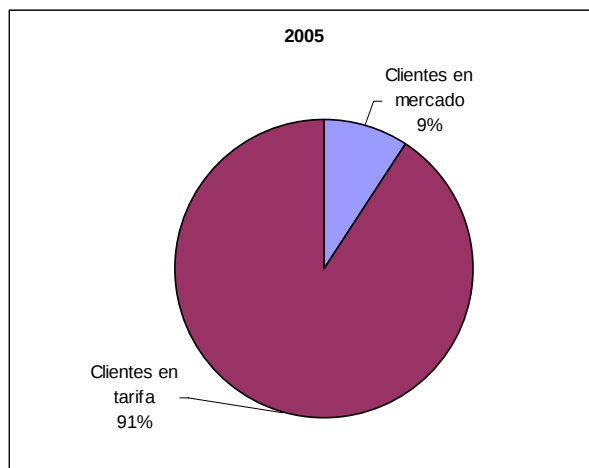
Distribución de la demanda peninsular de electricidad entre mercado regulado y liberalizado en términos de energía (2005-2007)



La gestión de la demanda de electricidad en España

La elegibilidad efectiva

Distribución de la demanda peninsular de electricidad entre mercado regulado y liberalizado en términos de número de consumidores (2005-2007)

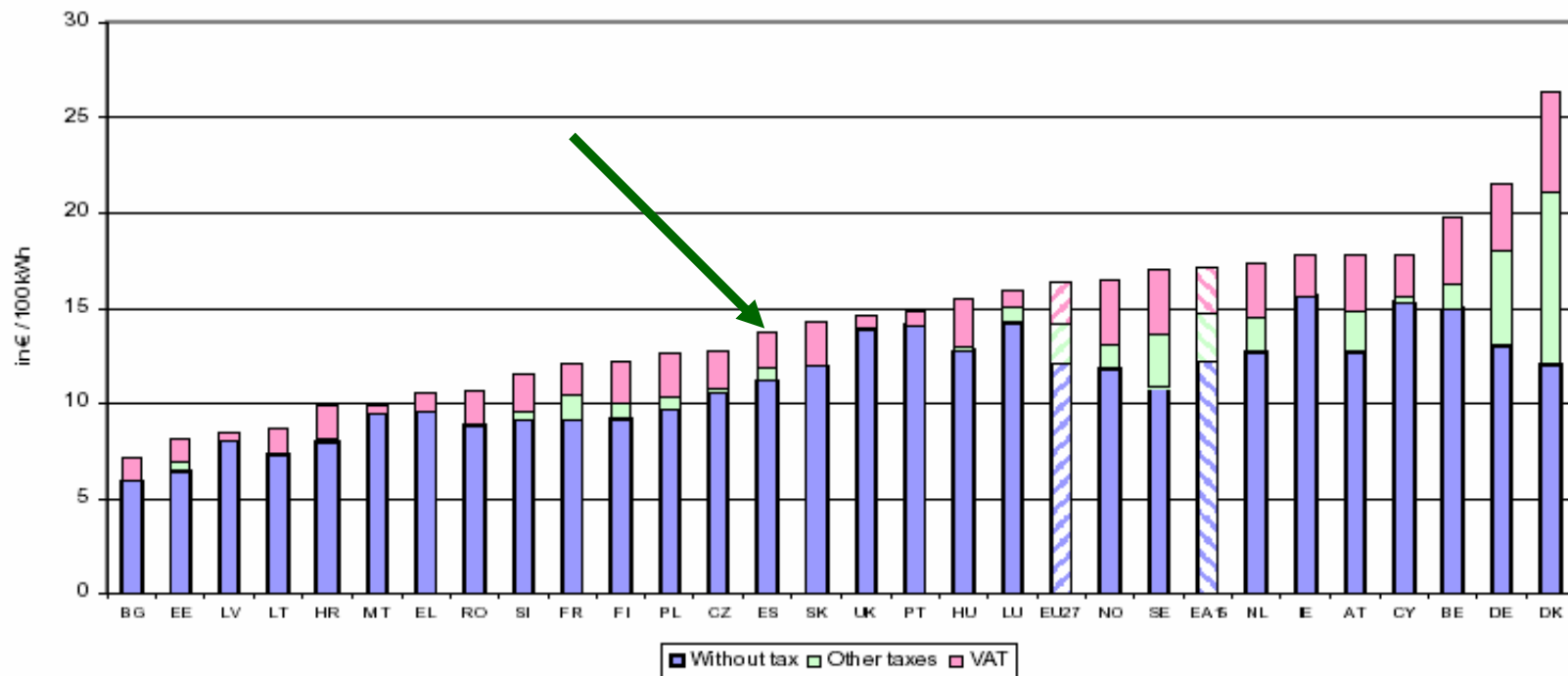


El modelo eléctrico desde la demanda

Los precios no trasladan los verdaderos costes

Electricity prices for first semester 2008

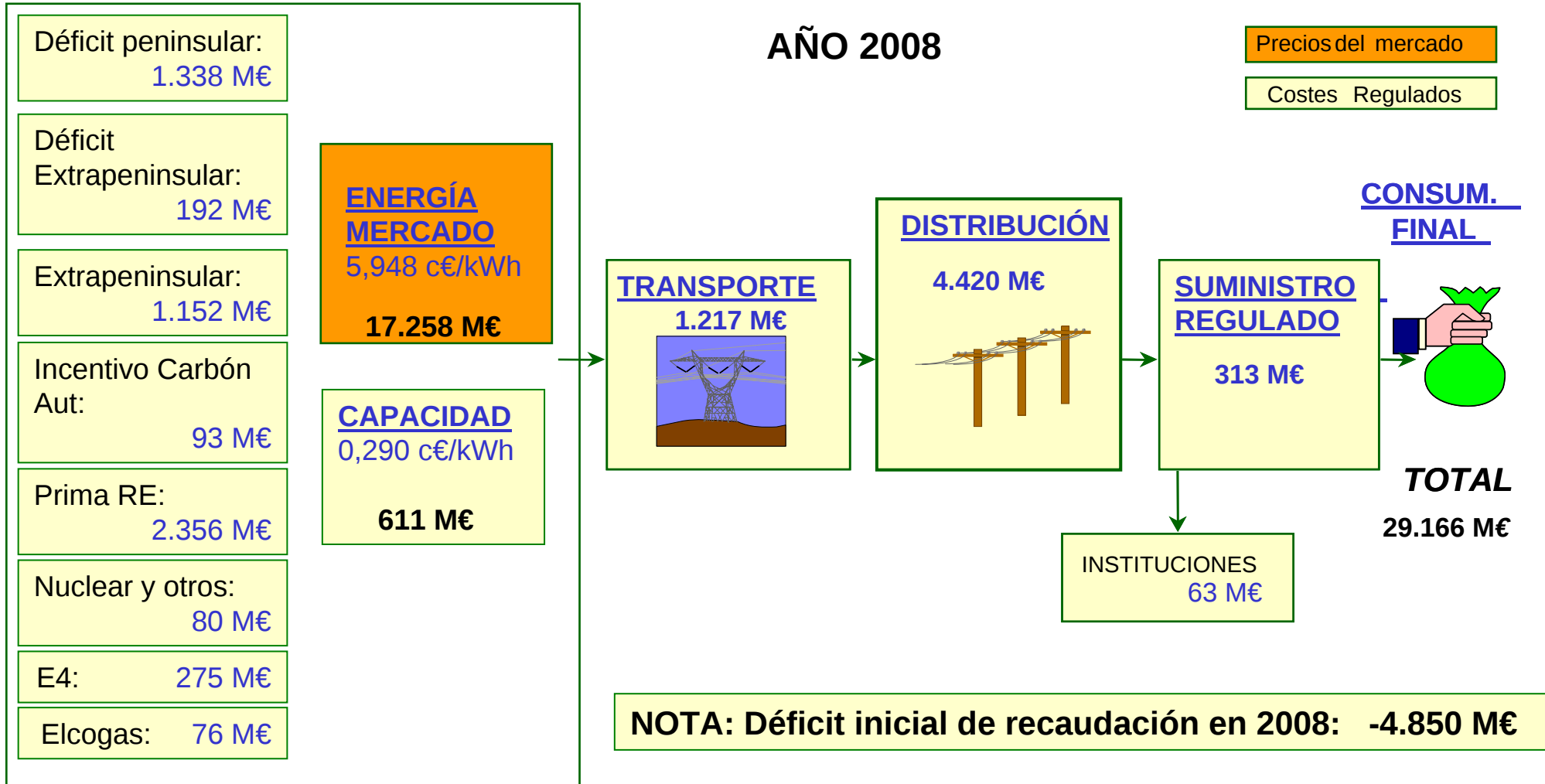
Figure 1: Electricity prices for household consumers *



* 'Household consumers' refer to consumer band Dc (annual consumption between 2500 and 5000 kWh)

El modelo eléctrico desde la demanda

Los precios no trasladan los verdaderos costes



Las experiencias en España

- **La Ley 82/1980, de Conservación de la energía** y los PAEE
- **El sistema tarifario vigente**, con discriminación horaria, tarifa horaria potencia e interrumpibilidad. Ineficiencias, pues las tarifas no responden a metodología de asignación de costes de carácter aditivo.

- **La liberalización para el consumidor**

Acceso del consumidor al mercado y recibir la señal de distintos precios según periodos de consumos

Si tarifas reducidas sin reflejar costes, no hay señal para incentivar el ahorro y la gestión de la demanda

- **Los incentivos a los programas de gestión de la demanda**

En RR.DD. de tarifas de 1995, 1997 y 1998 se fijaron dotaciones anuales de 32 M€ (0,25% de la facturación).

Resultados positivos en 1998, analizados por la CNE (se ahorraron 225 GWh, con incentivos de 32 M€, lo que supone una ratio de 14 c€/kWh).

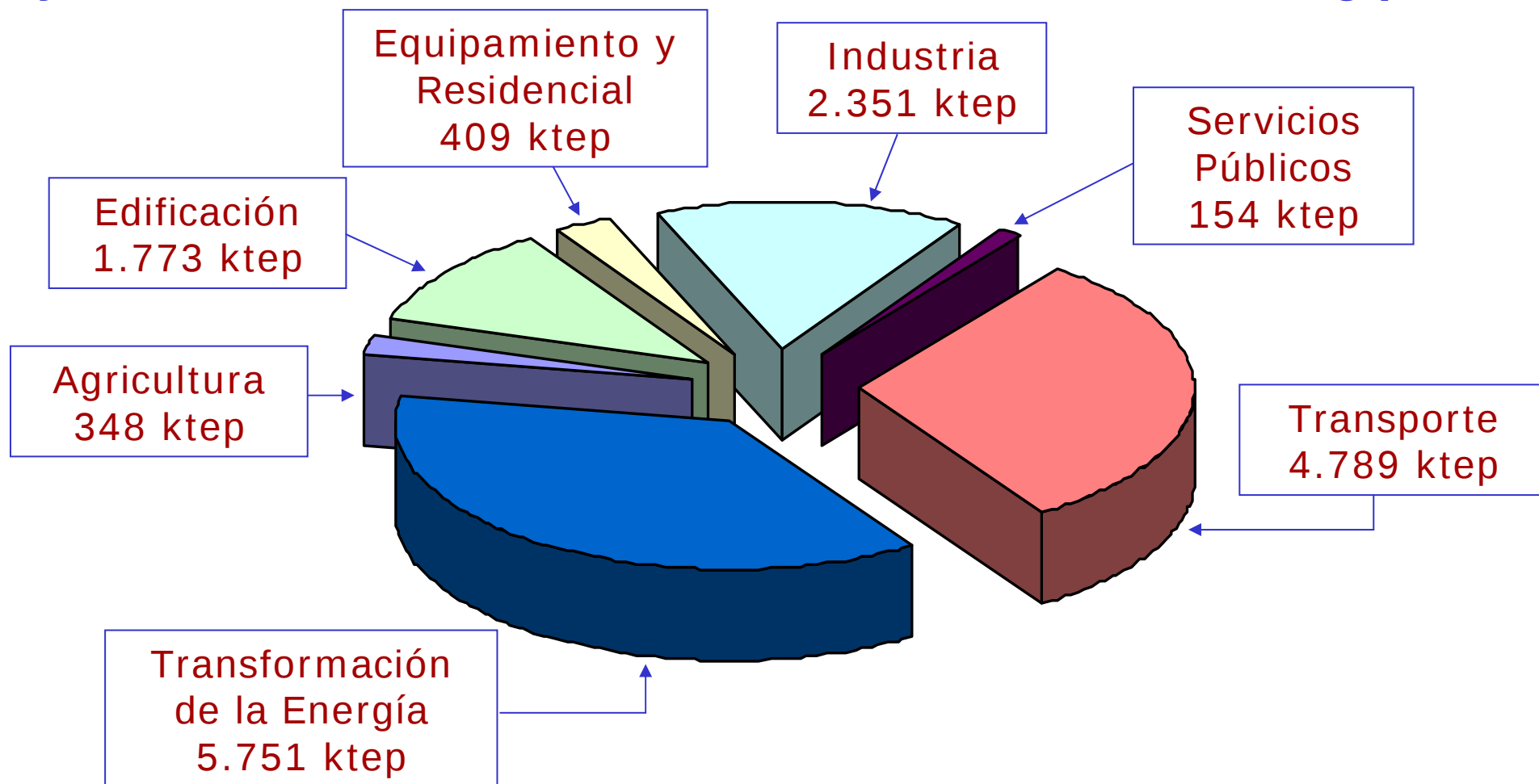
Sectores de baja elasticidad-precio: *domestico-comercial, público y las PYMES*

Penetración de nuevas tecnologías de consumo eficiente (lámparas de bajo consumo, electrodomésticos clase A, sistemas de regulación de motores o bombas de calor), equipos de desplazamiento de la curva de carga (acumuladores de calor) y formación.

En los RR.DD. de tarifas de 2004 y 2005 se fijaron 10 M€ anuales (guías y otras actuaciones)

- **La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012**

Objetivo directo: ahorro anual 2012->Reduc.intens.energ.prim 7,2%



Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (E4)

Objetivos indirectos:

- Incremento de la competitividad y mejora del empleo
- Mejora del autoabastecimiento (hasta el 27%)
- Reducción de las emisiones
 - Anuales (a partir de 2012): 42 Mt CO₂
 - Acumuladas: 190 Mt CO₂
 - Económica: entre 2.000 y 6.000 M€

Consecución de objetivos mediante: 26.000 M€

Inversiones asociadas: 24.000 M€

Subvenciones públicas: 2.000 M€

La gestión de la demanda de electricidad en España

El problema cultural

- El derroche de luz es un símbolo de status social y riqueza
- El ahorro está asociado a penurias económicas
- El concepto de calidad de vida debe estar cada vez más vinculado a la austeridad y a la responsabilidad hacia el entorno

Una estrategia de ahorro energético implica una transición cultural, con CAMBIOS de organización y de comportamiento

La gestión de la demanda de electricidad en España

Recomendaciones

1. Nueva cultura del ahorro: información – formación.
2. Hacer llegar a la demanda los precios de la electricidad y permitir su participación efectiva en el mercado.
3. Programas de gestión de la demanda eléctrica, para ayudar a introducir nuevo equipamiento eficiente
4. Características de consumo máximo en los equipos receptores: estándares de calidad
5. Mecanismos de control de la eficiencia: equipos de medida de electricidad
6. Otras (etiquetado de la electricidad, instrumentos sociales, I+D, etc)

5. Plan de sustitución de equipos de medida