

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

● Ejemplo:

- Potencial de la eficiencia energética en el sector residencial
- Medida: sustitución de lámparas GLS por CFL

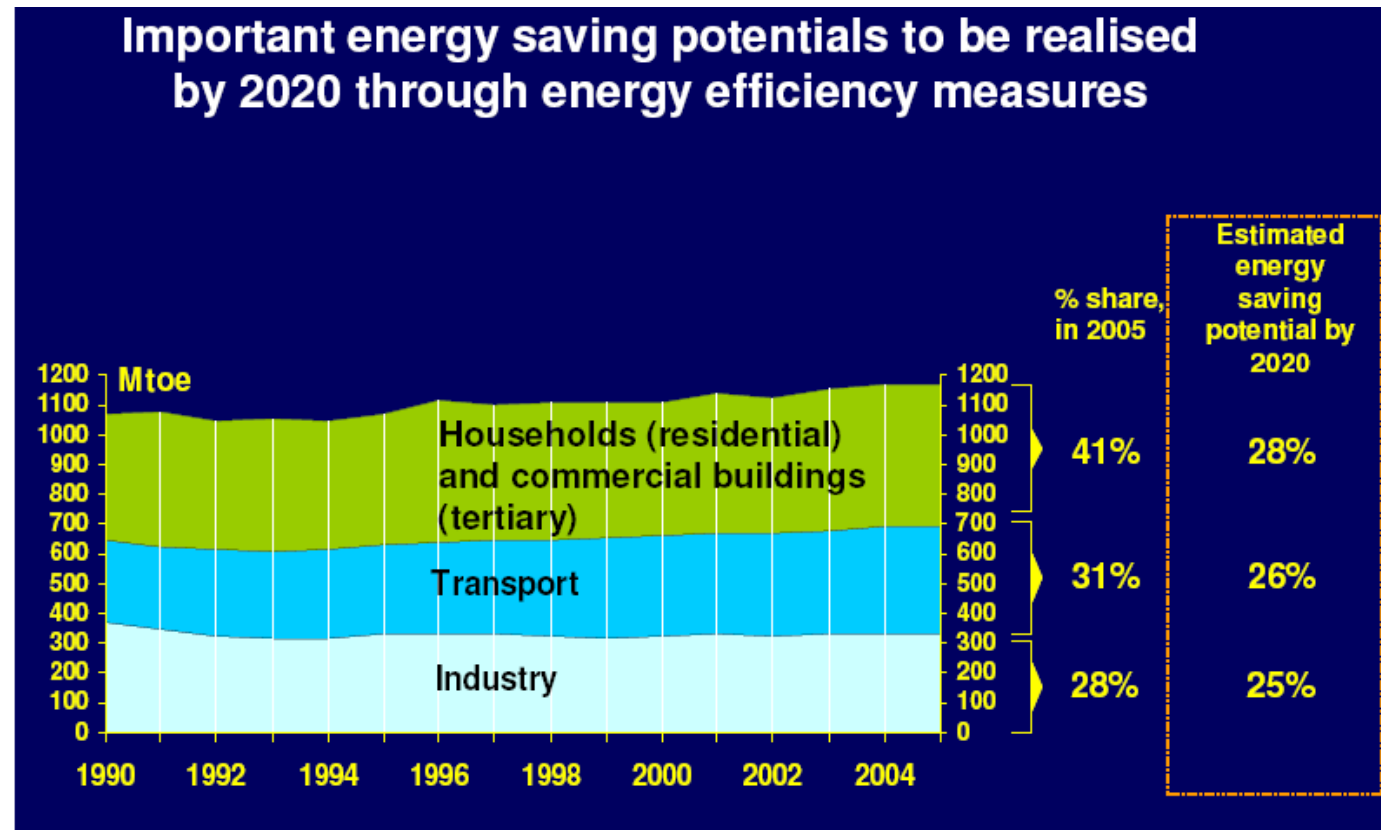
● Repasar:

- Lección 4: Eficiencia energética
- Tecnologías de Iluminación (eficiencia en la iluminación)
- <http://www.demandresponse.eu>



● Recordamos el potencial de ahorro en la UE (lección 4)

- Importantes: por ejemplo la UE cifra en un 28% el potencial de ahorro el sector residencial en 2020.
- Otra cifra: 11,5 billones de kWh/año en la EU-25 (iluminación)
- Source: JCR, EU. 2006/2009



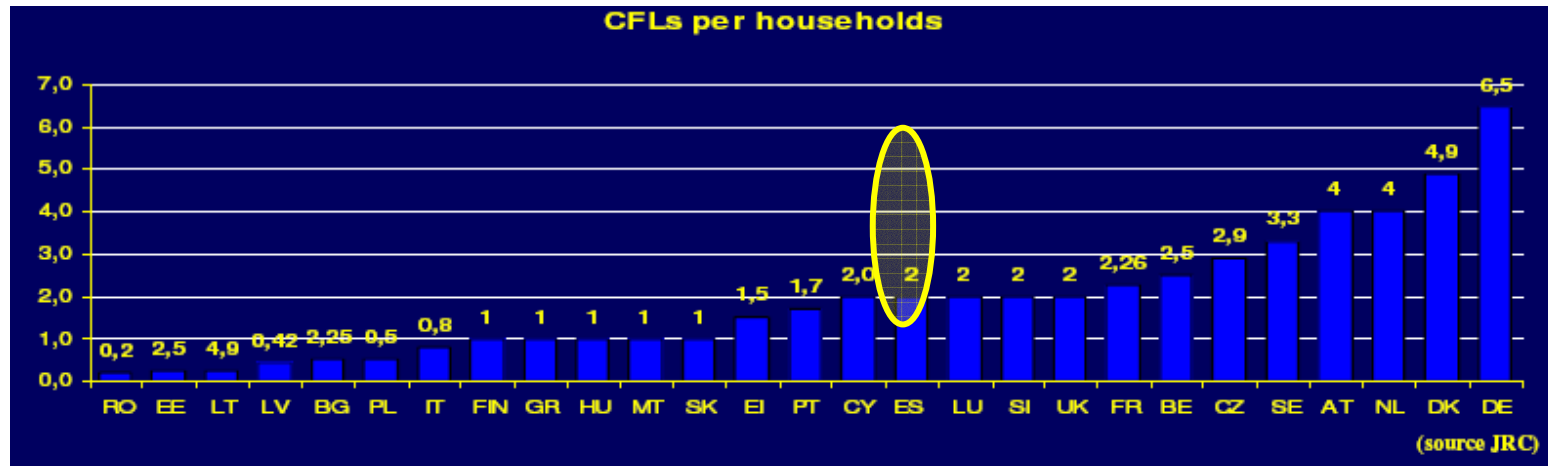
● Fuentes de información

- Enerdata: Datos de consumo e índices de eficiencia energética.
 - www.enerdata.net
- Base de datos ODYSSEE (UE). Energy Efficiency Indicators in Europe (datos muy simplificados, algunos informes)
 - <http://www.odyssee-indicators.org/>
- Eurostat: base de datos estadísticos de la UE
 - <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>
- INE: Instituto Nacional de Estadística
 - www.ine.es
- Proyecto INDEL (REE, 1997)
 - Base de datos antigua (1997)
 - Contiene indicadores interesantes sobre los hábitos de consumo en diferentes segmentos.
- EEUU: Departamento de Energía
 - <http://www.energy.gov/energyefficiency/index.htm>



Ahorro en iluminación: el caso de España y de la UE

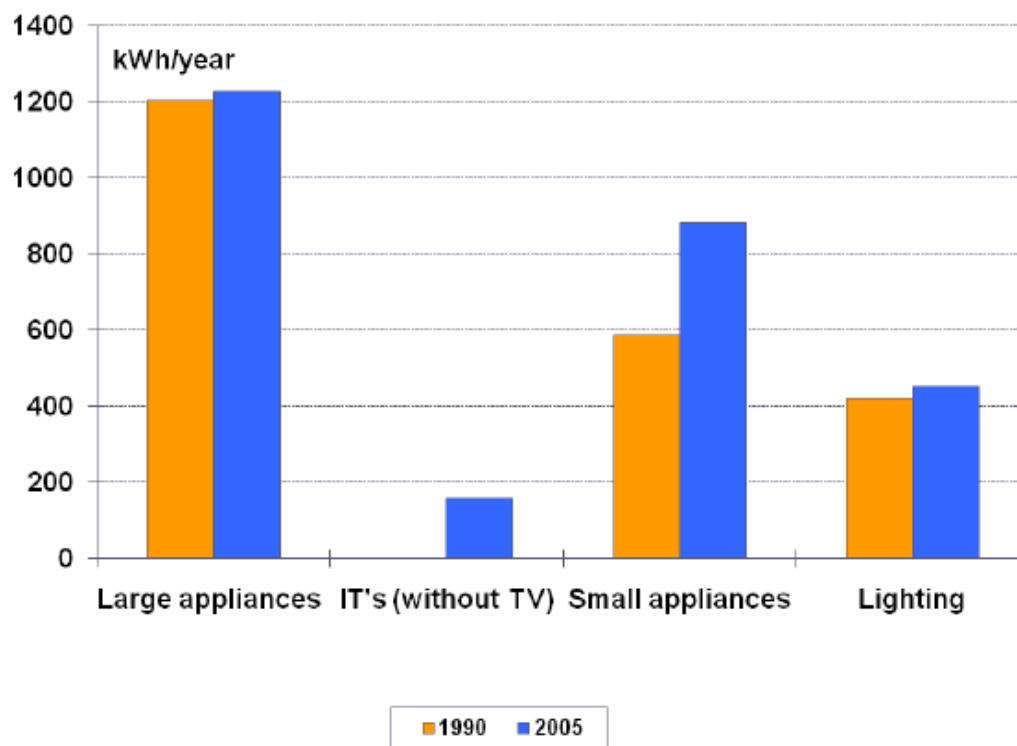
- En España: existen dos lámparas fluorescentes compactas (CFL)/vivienda



- Según proyecto INDEL (REE, 1997)
 - Cada vivienda, en España, tiene una media de 20,6 lámparas
 - La iluminación supone un 23,5% del consumo residencial eléctrico
 - Consumo iluminación total (1996): 6180 GWh
 - Tasas de crecimiento del consumo; entre 0.6 y 2,5% anual

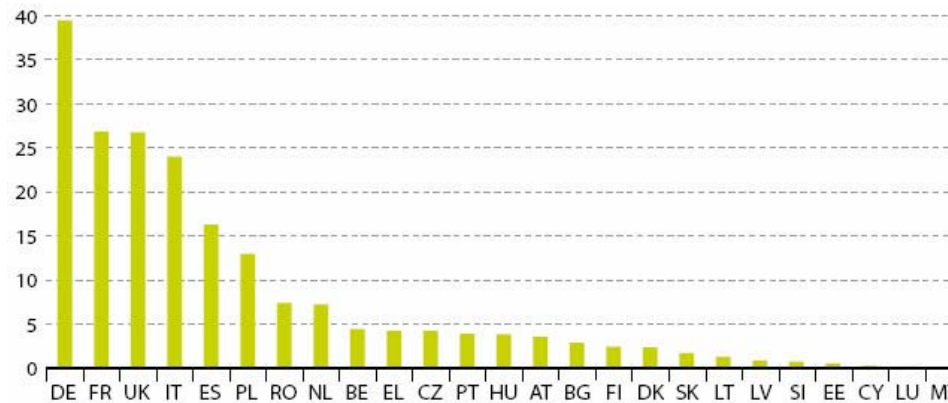
● Más datos (I): consumo por vivienda en EU-15 (source: Enerdata) y tendencias 1990-2005

- Consumo de iluminación aproximado: 450 kWh/año y hogar
- Nos sirve como dato alternativo a la fuente INDEL (España)
- Básicamente coincide: 6200GWh/17M hogares = 363kWh (dato de 1997)



● **Más datos (II): Número de habitantes o viviendas**

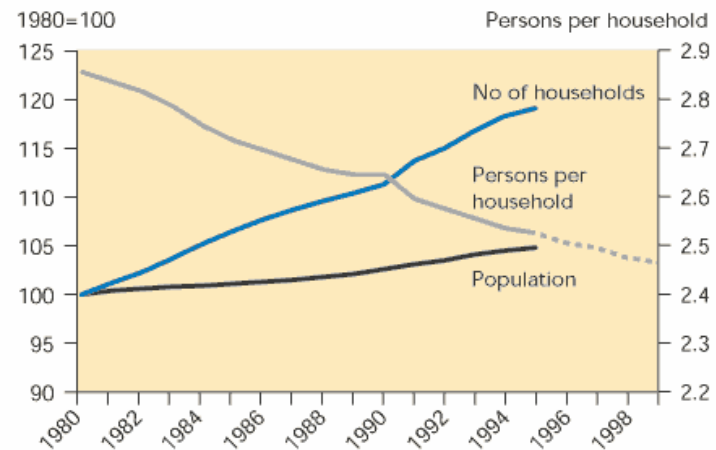
- Número de viviendas países EU (en millones). Source: Eurostat
- Podemos extrapolar datos a nivel de España respecto a la EU



NB: DK: data from 2006.

● **Número de usuarios/vivienda.**

- Copyright holder: European Environment Agency



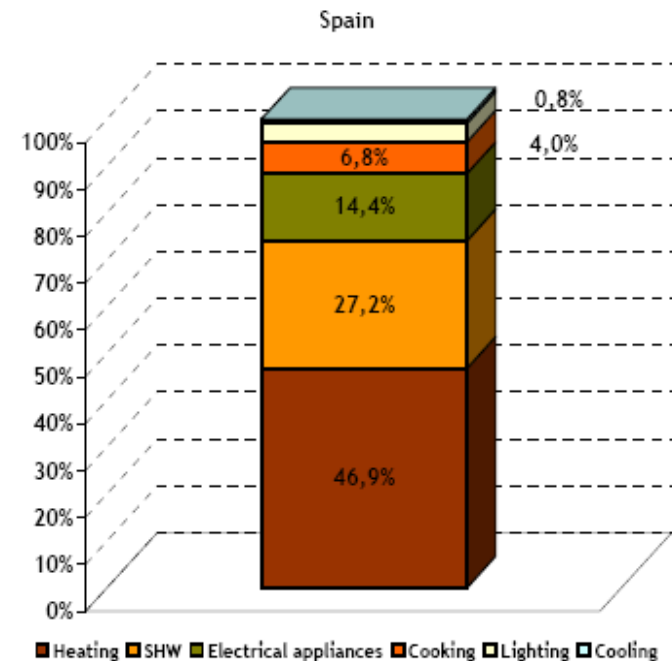
● **Suposición optimista: Máximo Potencial Tecnológico (MTP)**

- Crecimiento demanda 2% anual
- Sustitución de todas las lámparas por CFL de clase A (1/5 del consumo de una incandescente, GLS)
- Ahorro máximo aprox > 5000 GWh/año
- Hogares en España 8,7% de la UE (podríamos establecer una “regla de 3 con la UE”)

● **Comparativa**

- Referencia: consumo total por hogar español: 1 toe/año (~11,6MWh/año)
- 4% Iluminación ~ 0,46MWh/año
- Número de hogares: 17Millones (↓ 0,3MWh/año y hogar)

Figure source: IDAE reports, Spain



● En el caso de España

- Imposible que se sustituya el 100% de las lámparas.
- Suposición más realista:
 - Cambio 1 ó 2 lámparas en los próximos cuatro años (la media europea es de 3-4 lámparas CFL por hogar)
 - Plan de acción 2008-2012 del Gobierno de España: 34 millones de lámparas en el sector residencial.

- Ahorro efectivo total y por hogar:
 - Se remplazarían las lámparas de mayor uso
 - 2 lámparas: (20% consumo) * (80% ahorro) = 0,16
 - $0,16 * 6000 \text{ GWh} = 960 \text{ GWh/año}$ a partir de 2012
 - Por hogar: 56kWh/año
 - Ahorro: $56\text{kWh/año} * 0,16\text{c€/kWh} = 9\text{€/año}$ (la medida es efectiva en 2-3 años)



● **Previsión ahorro por CFL en la UE (fuente JRC, UE, 2009)**

- ¿Coinciden nuestras suposiciones?
 - Con 34 millones de lámparas en España ► 960GWh
 - Con 155,85 millones de lámparas en EU-15 ► 9600GWh
 - Con 441 millones de lámparas en EU-15 ► 13300 GWh
- Estamos dentro de los rangos y escenarios EU (escenario 2)

	scenario 1		scenario 2	
	no. of additional CFL's [millions]	savings [TWh]	no. of additional CFL's [millions]	savings [TWh]
EU-15	155,85	9,6	441	13,30
NMS12	35	3,2	100	5,35
EU-27	190,85	12,8	541	18,85

(source JRC)

From our study, in the residential sector a total replacement of incandescent lamps with CFLs can save in whole EU-27 some 44TWh!

