



EUSKO
IKASKUNTZA

Iraunkortasunerako berrikuntzaren **kaleidoskopioa**
Caleidoscopio de la innovación para la sostenibilidad



ENERGIA ELECTRICA: Una opinión desde la industria

Diciembre 2008



- Fundada en 1927
- Compañía Eléctrica pública verticalmente integrada
- 1,85 millones de clientes
- Potencia instalada 4651 MW
 - Turba, carbón, gas, fuelóleo, hidráulica, eólica.
- Energía suministrada 20.000GWh
- Turnover 2007: 3.570 M €
- Inversiones Internacionales ESBI
 - Corby, UK, 350MW
 - Coolkeeragh, NI , 400MW
 - Amorebieta, ES, 800MW
 - Marchwood, UK, 850MW
- Aprobado Plan Estratégico 2008-2020
 - 33% de electricidad renovable
 - 50% reducción emisiones CO₂



Energía

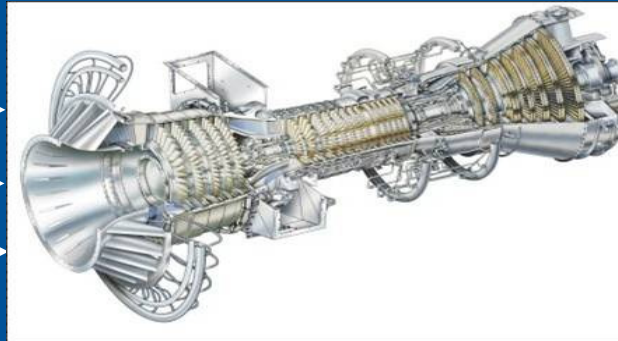
- *“Es importante darse cuenta que actualmente no sabemos lo que es la energía” R. Feynman*
- Sin embargo, nos aproximamos bastante suponiendo que la energía es lo que es capaz de:
 - Mover
 - Calentar
 - Subir
 - Transformar y/o transportar materia; objetos, personas, productos, fluidos, información

Transformaciones energéticas

SISTEMA

EP

Energías
primarias



EU

Energías
utilizables



Petróleo
Carbón
Gravitación
Gas natural
Sol
Viento
Mar
Biomasa
Uranio
...

$$\text{Rendimiento} = \frac{EU}{EP}$$

Calor
Energía Eléctrica
Combustibles
...

Sentido de las transformaciones

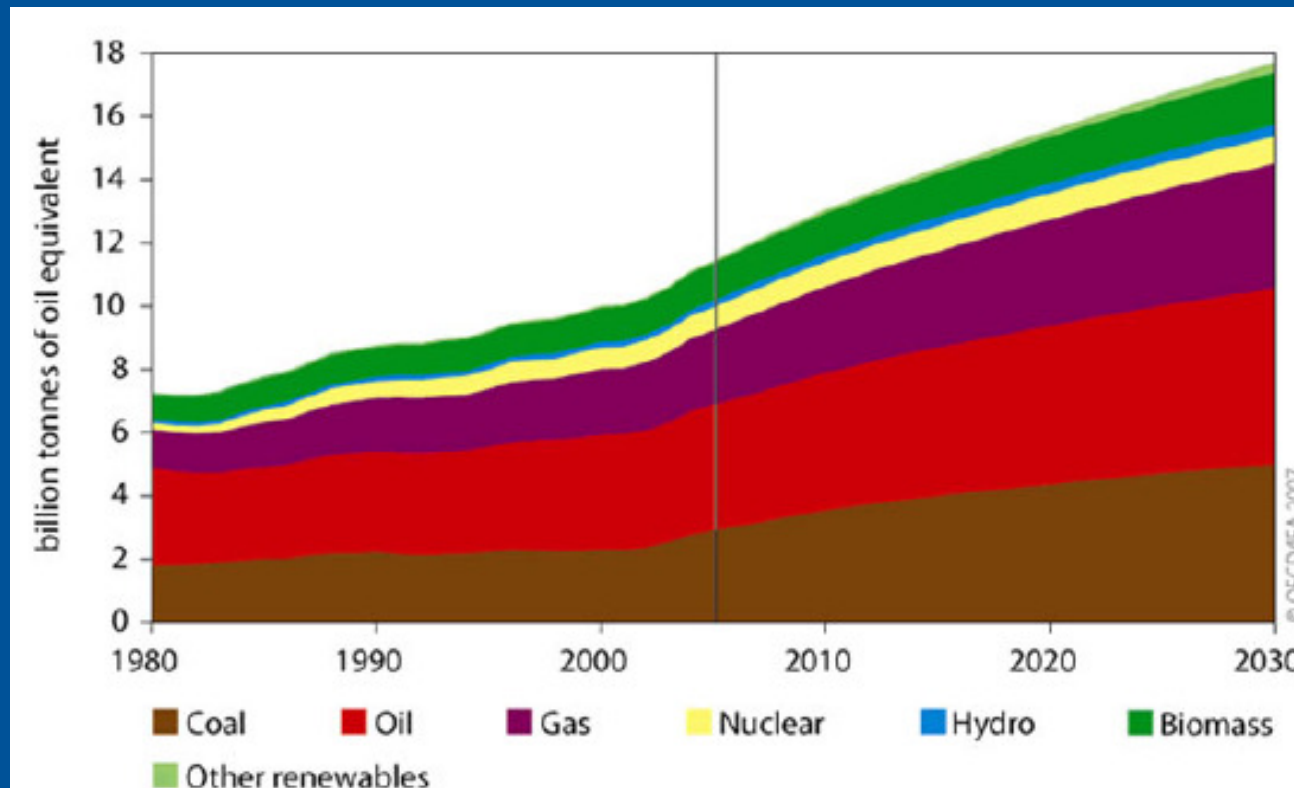


Energía primaria

• Hablando en periodos de tiempo cortos, unos pocos años, las clasificamos en:

- **Fósiles** **Petróleo, carbón ...**
Muy concentradas, cadenas químicas complejas, fáciles de transportar y de usar
Opción primera en el transporte
- **Renovables** **Viento, mar, biomasa, sol, agua**
Muy difusas, de baja intensidad, aleatorias, intermitentes
- **Todas han de cumplir que:** $\frac{\text{Energía extraída}}{\text{Energía consumida en la extracción}} \gg 1$

Energía primaria en el mundo: Visión AIE



Energía primaria en el mundo: año 2005

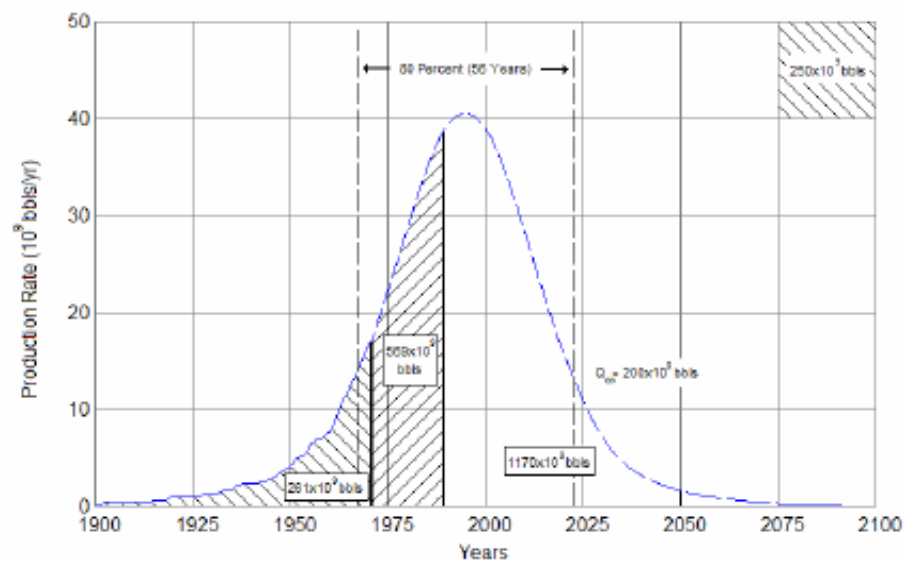
- Población del mundo: 6.500 millones personas
- Consumo mundial energía: 11,5 Gtep
 - Petróleo 35,0 %
 - Carbón 25,3 %
 - Gas 20,7 %
 - Nuclear 6,3 %
 - Renovables 12,7 %
- Demanda neta de electricidad 16.695 TWh

Fuente AIE

Energía Primaria: el caso del petróleo

- Limitaciones: recurso finito, transporte depende 95% de este recurso, impactos ambientales; ... y precio.
- Debate sobre el pico de producción de Hubbert
 - ✓ 1956 Hubbert anticipó pico para USA para principios 70's. Sucedió en 1971
 - ✓ 1974 Hubbert anticipa pico mundial para principios de 2000
 - ✓ 2000's Se confirma producción casi plana e incapacidad para aumentar producción, incluso con precios >130 \$/b

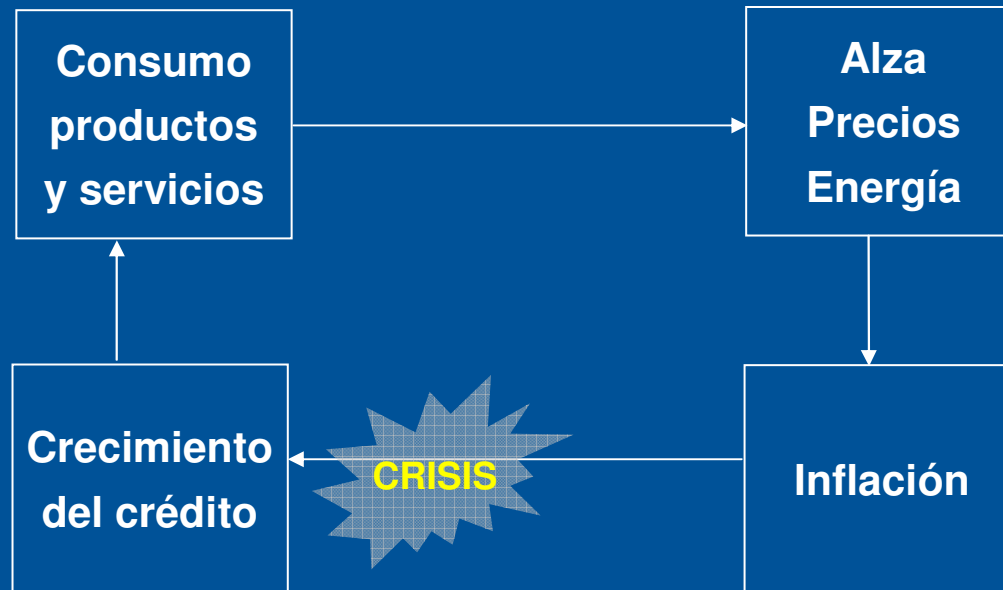
Figure 6: Hubbert's Global Peak—Complete-cycle curve for world crude-oil production



Source: Hubbert, 1974

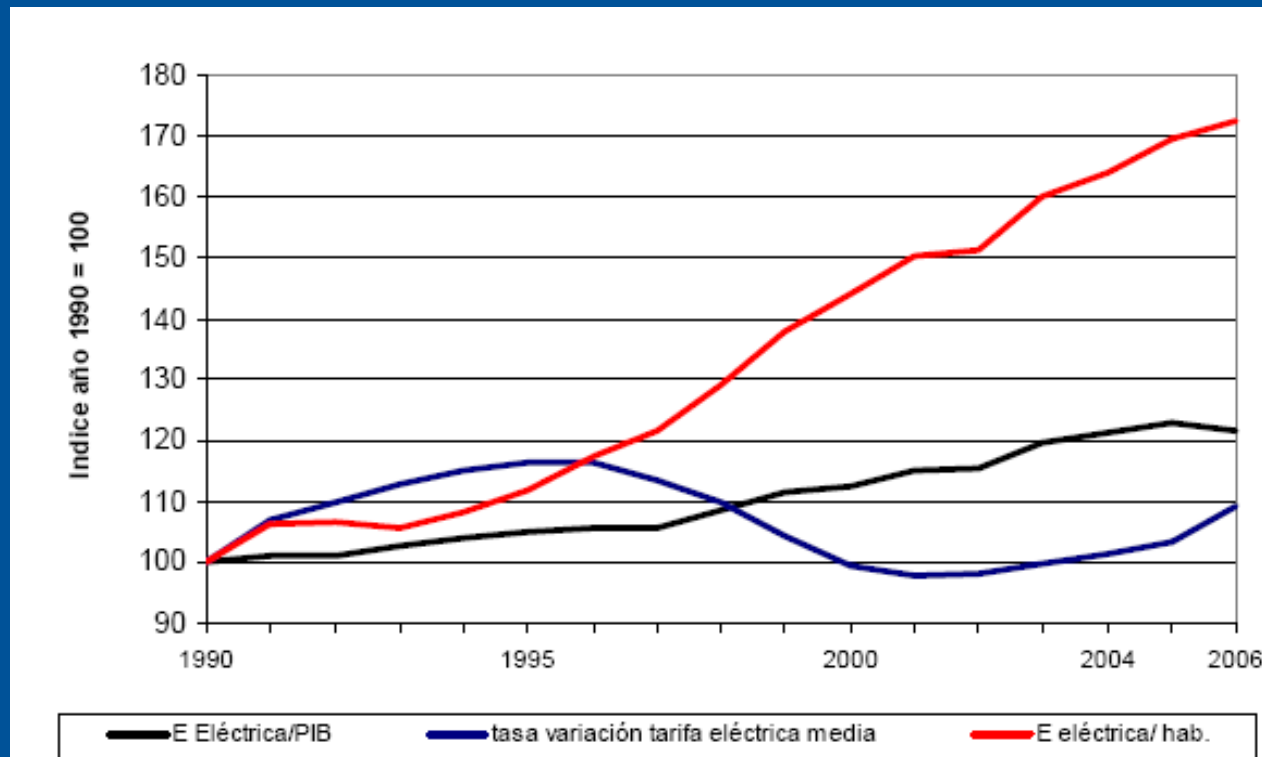
Energía Primaria: el caso del Petróleo

- La bajada de precio es consecuencia de la bajada de demanda.
- Una vez se recupere la economía, la demanda crecerá y el precio volverá a apretar.



Probablemente necesitamos precios de petróleo >130 \$/barril para construir el puente hacia la sostenibilidad

Perspectiva eléctrica española



- Tenue desacoplamiento entre economía y consumo
- Existe todavía espacio de mejora de la intensidad eléctrica

Perspectiva eléctrica española

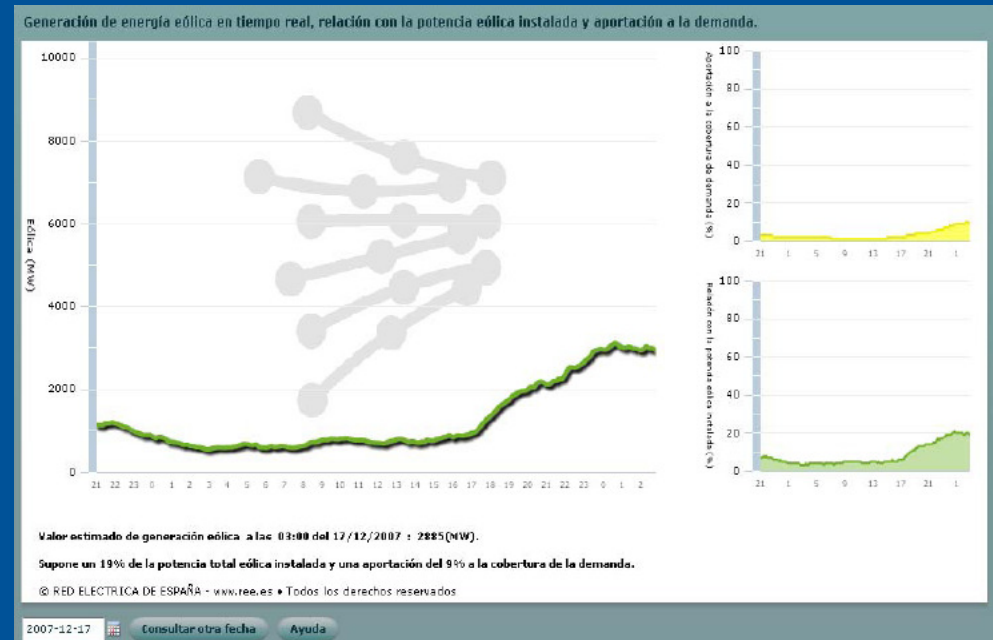
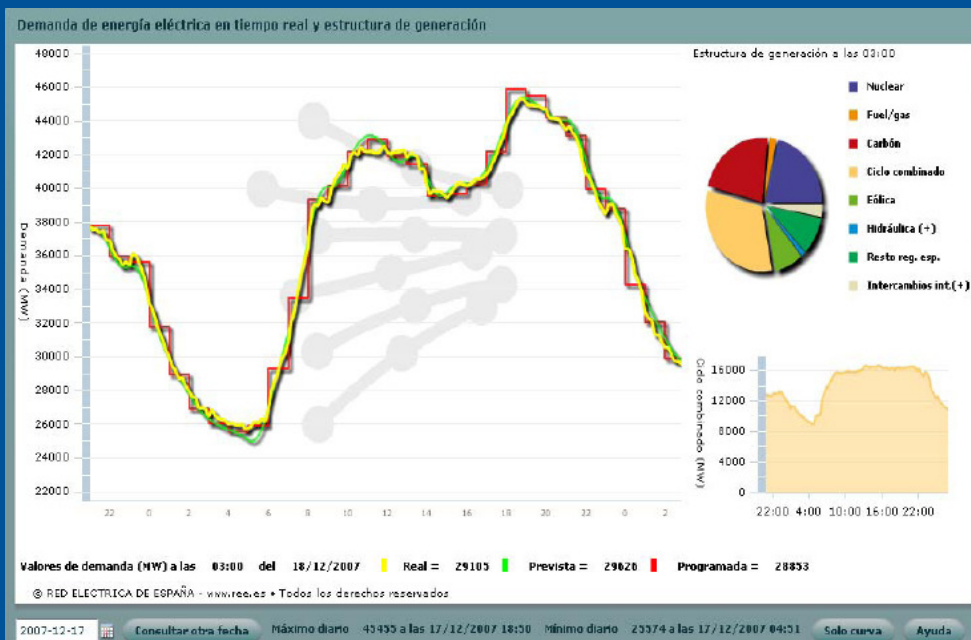
- Demanda 2016 (2-2,6 % Δ): 320 TWh escenario de eficiencia

Potencia instalada (MW) a final de año	2006	2008	2011	2016
Hidráulica convencional + bombeo mixto	13.930	13.930	13.930	13.930
Bombeo puro	2.727	2.727	3.700	5.700
Nuclear (1)	7.716	7.726	7.783	7.783
Carbón	11.424	10.728	9.299	8.240
Fuel / Gas	6.647	1.831	670	320
Ciclos combinados	15.500	20.624	25.024	30.000
Equipo de punta (Turbinas de gas, etc.)	0	300	600	3.000
Eólica	11.233	14.980	22.000	29.000
Solar	106	530	1.700	4.500
Minihidráulica	1.811	2.000	2.240	2.450
Biomasa	554	1.580	2.380	2.770
Residuos	444	560	710	960
Cogeneración (2)	6.785	7.000	7.370	7.990
Total Potencia instalada	78.877	84.496	97.386	116.643
Total Potencia disponible (3)	48.430	51.570	56.039	64.729
Punta de invierno	41.890 (4)	46.200	50.800	58.700
Margen	6.540 (4)	5.370	5.239	6.029
Índice de cobertura	1,16 (4)	1,12	1,10	1,10

Tabla 3.10 Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016. Balance Peninsular. Escenario de Eficiencia

Energía eólica y gestionabilidad

Producción eólica el día de máxima demanda horaria histórica. Lunes 17 de diciembre de 2007



Página Web REE – 17 Diciembre 2007

Perspectivas: conclusiones

- Nueva generación de alta eficiencia energética/ambiental estará basada en:
 - Gas Natural $\eta \approx 60\%$
 - Renovables Eólica, solar, marina, biomasa + fotosíntesis
- Los precios finales de la energía deberán reflejar finalmente todos los costes
- Con ello el **ahorro**, la **eficiencia** y las **energías renovables** tendrán incentivos intrínsecos para su necesario desarrollo