



Física y Tecnología Energética

1 - Introducción. El consumo de energía

Introducción

- El consumo de energía en la historia
- El problema energético del presente

Cualquier ser vivo transforma su entorno, **el ser humano especialmente**

¿Para qué transformamos la materia? ...

...desde sobrevivir a producir bienes para el entretenimiento

¿Qué necesitamos para transformar la materia?

Calor + Trabajo = **Energía**

- Algunas formas de energía se pueden almacenar
 - Química, gravitacional, nuclear...
- Muchas formas de energía se pueden transportar
 - Combustibles, eléctrica....
- Todas las formas de energía se pueden transformar
 - Por ejemplo en trabajo, energía cinética, térmica, radiante....

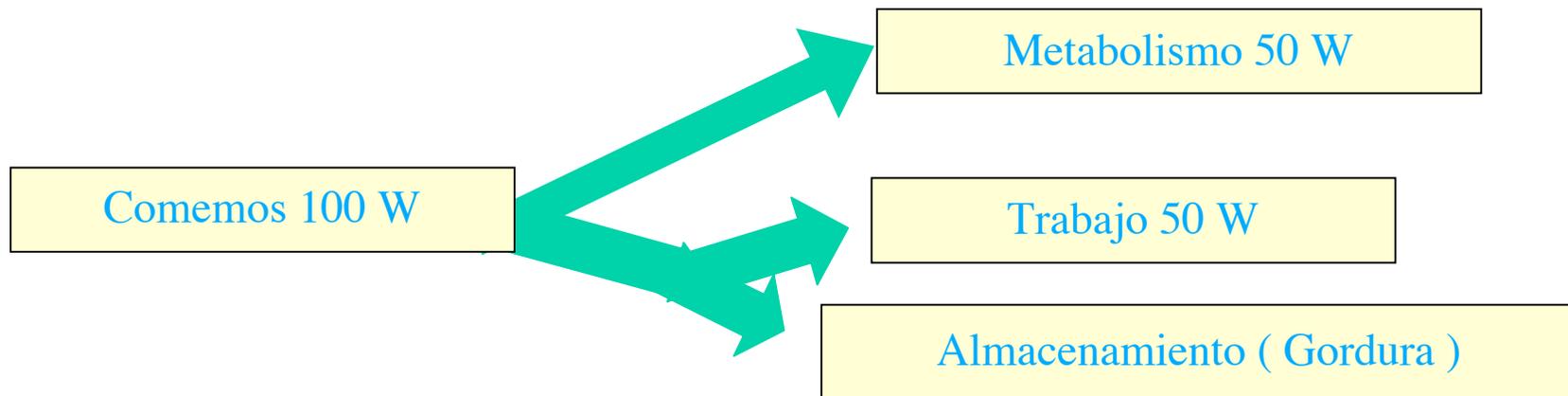
Nuestro problema:

- Queremos transformar la energía almacenada en ciertas fuentes en energía útil para el ser humano

Consumo energético básico del ser humano

- La máquina biológica humana necesita: 2,5 kJ/kg.h (tasa metabólica basal)
(reacciones bioquímicas, funcionamiento de órganos, mantenimiento de la temperatura,..)
- Una persona de 70 kg : 175 kJ/h ! 50 W
- Alimentación humana: entre 6000 y 8000 kJ diarios

$$\frac{8000 \text{ kJ}}{24 ! 60 ! 60 \text{ s}} \quad 100 \text{ W} \quad \text{entre 70 y 100 W}$$



50 W = subir 5 kg una altura de 1 m cada segundo

El hombre y la energía a lo largo de la historia

- ~400 000 aC. Homínidos
8 MJ / persona y día
- ~100 000 aC. Uso del fuego.
17 MJ / persona y día
- ~10 000 aC. Domesticación de los animales y de las plantas. Trabajo animal.
40 MJ / persona y día
- ~3 000 aC. Navegación a vela. Edad de los metales
- ~1 200 aC. Empleo del hierro. Fragua
- ~ 100. Molino hidráulico
- ~ 800. Molinos de viento en Persia
- ~1 000. Se difunden los molinos hidráulicos y de viento. Se aprovecha mejor el trabajo animal
- ~1 275. Marco Polo relata el uso del carbón en China
- ~1 300. Uso de la pólvora para impulsar proyectiles
80 MJ / persona y día

El hombre y la energía a lo largo de la historia

- ~1 600. El carbón se empieza a usar en Europa. Escasez de madera.
- ~1 650. Invernaderos en el norte de Europa

100 MJ / persona y día

- ~1 712-1 765. Máquina de Vapor.
- ~1 790. Primera batería eléctrica.
- ~1 805. Ferrocarril y barcos de vapor
- ~1 807. Luz de gas en las grandes ciudades
- ~1 830. Motor eléctrico
- ~1 859. Comienza el empleo masivo del petróleo
- ~1 862. Motor de combustión interna
- ~1 867. Primera dinamo central hidroeléctrica
- ~1 879. Luz eléctrica.
- ~1 895. Primera gran central hidroeléctrica

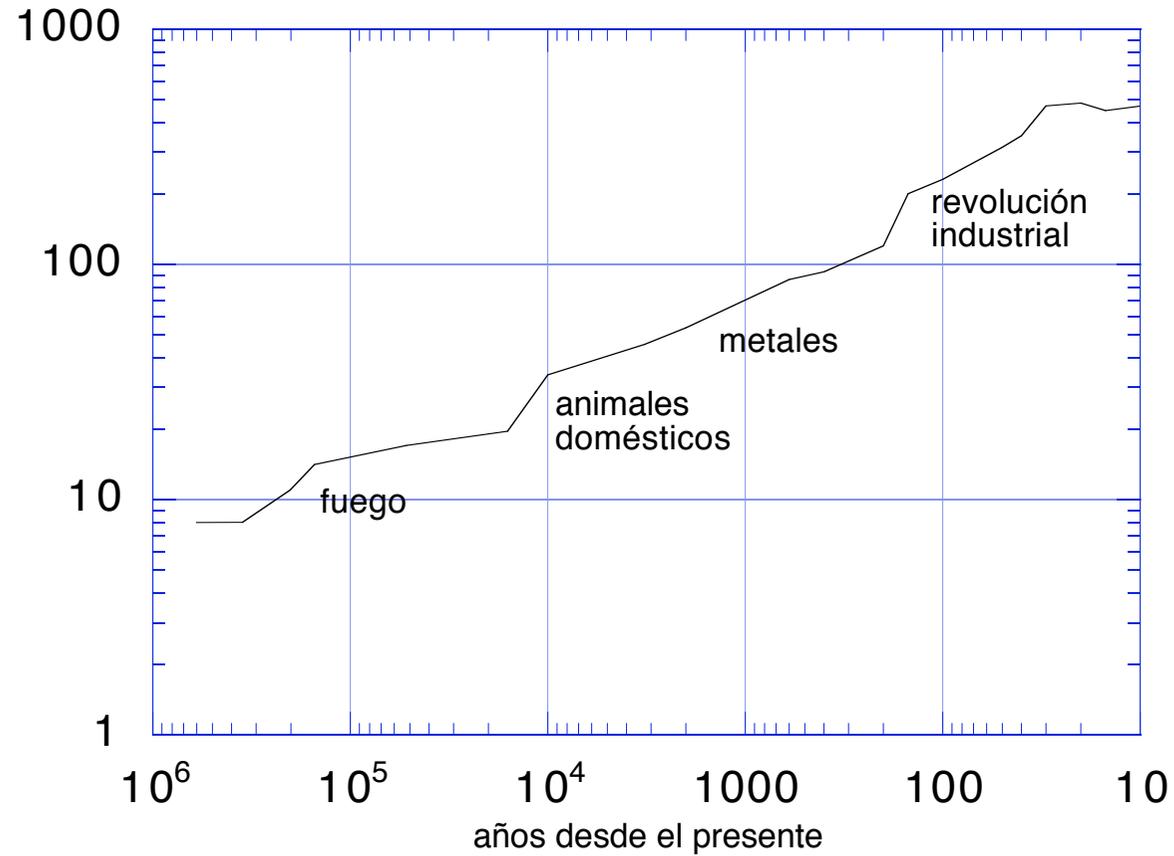
200 MJ / persona y día

- ~1 910. Primer vuelo con motor
- ~1 913. Automóvil producido en cadena
- ~1 969. Energía nuclear
- ~1 965. Primer viaje a la luna
- ~1 960 - ... Investigación en fuentes alternativas de energía.

400-800 MJ / persona y día

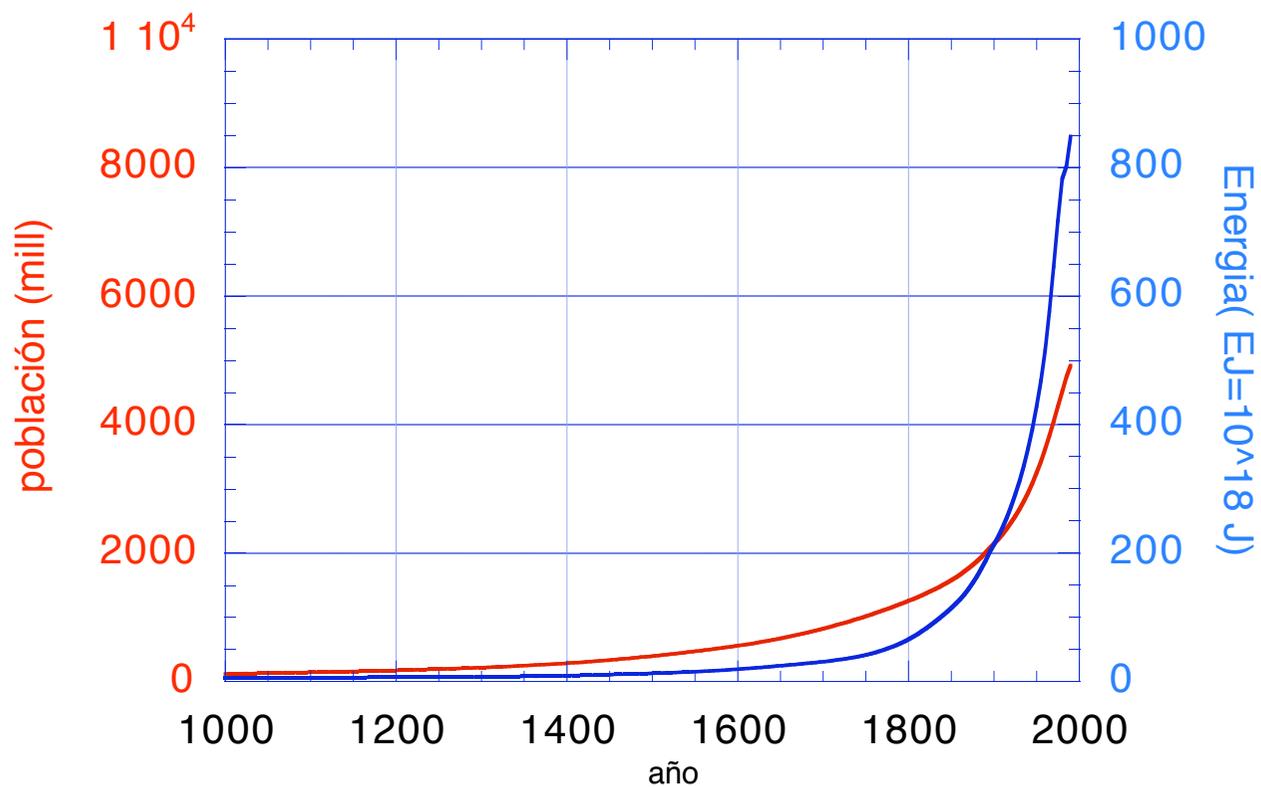
Crecimiento a lo largo de la historia

Energía (MJ) por persona y día



Crecimiento a lo largo de la historia

Crecimiento de la población y del consumo de energía



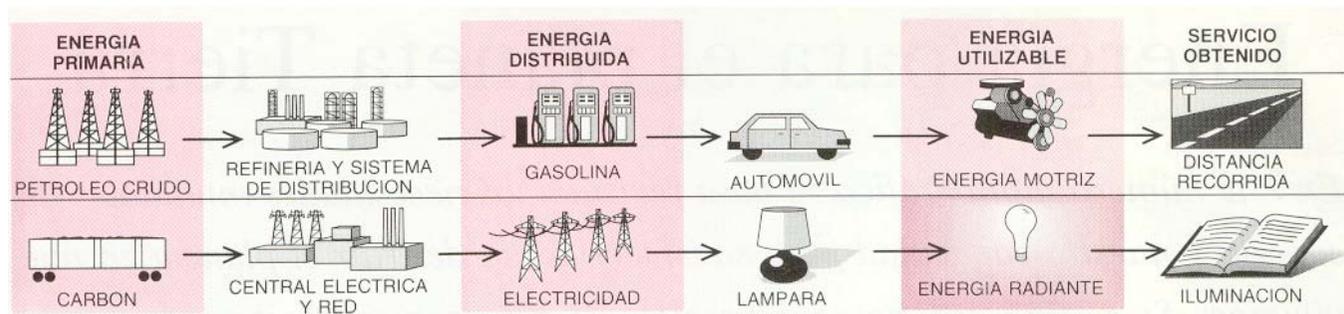
¿ Hay un límite ?

La Energía. Transformaciones

- **Energía Primaria.** Disponible en la naturaleza
 - Hidráulica, marina, geotérmica, eólica, solar, carbón, petróleo, gas natural, uranio....
- **Energía Intermedia o Distribuida.** Transformada para transportarla y distribuirla.
 - Gasolina, gasóleo, gas butano, electricidad
- **Energía Final.** Transformada para satisfacer los deseos del consumidor.
 - Calor, luz, trabajo de motores

Para realizar estos pasos es necesaria la cadena:

Extracción → almacenamiento → transporte → distribución → uso final



Fuentes de Energía

- Renovables
(flujo casi continuo de energía)
 - Radiación solar
 - Hidráulica
 - Biomasa
 - Eólica
 - Geotérmica
 - Marina

Se podrán seguir usando
en un futuro lejano

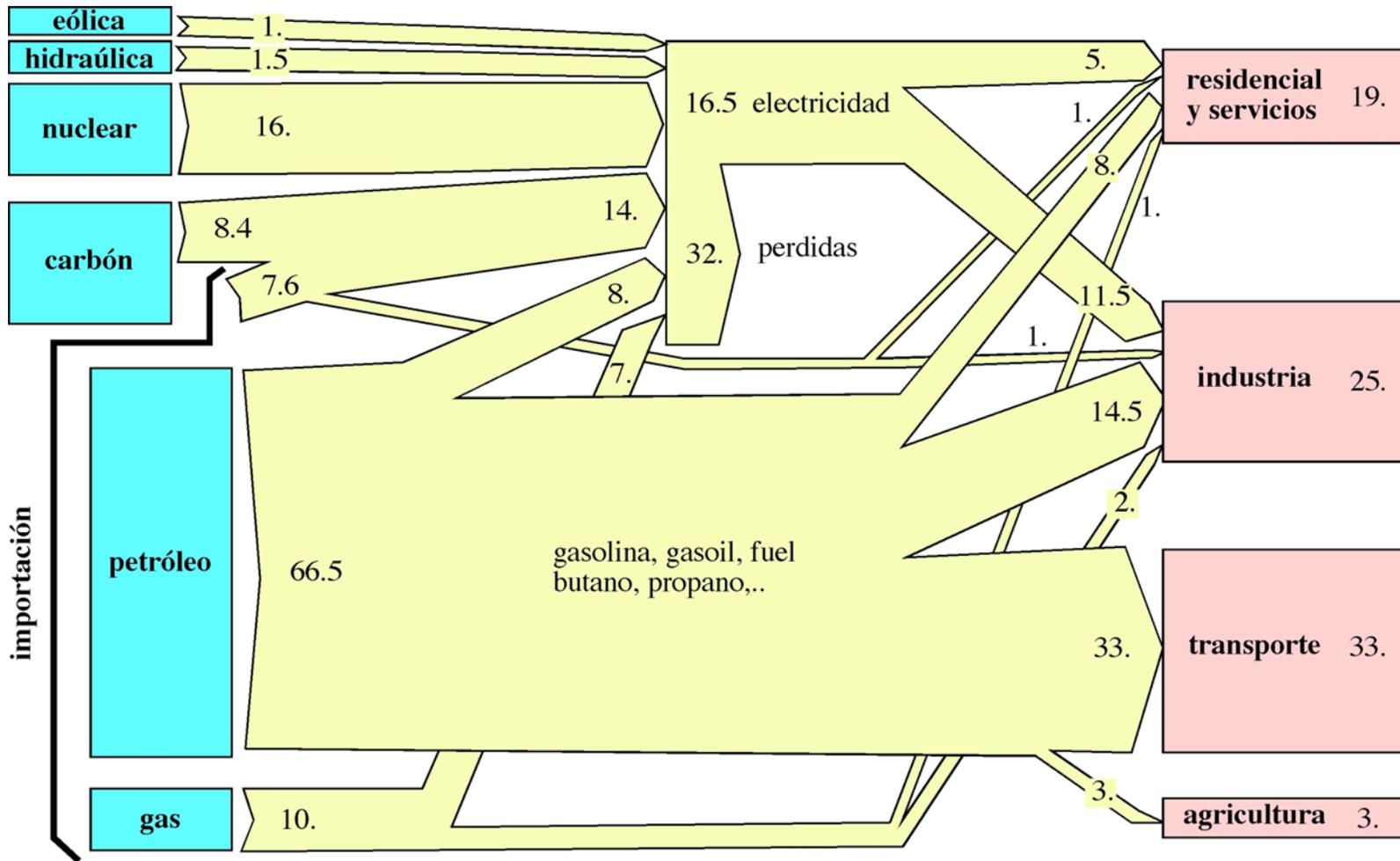
- No Renovables
(cantidad finita en nuestro entorno)
 - Carbón
 - Petróleo
 - Gas Natural
 - Uranio

Se agotarán en un futuro
más o menos próximo

Usos de la Energía

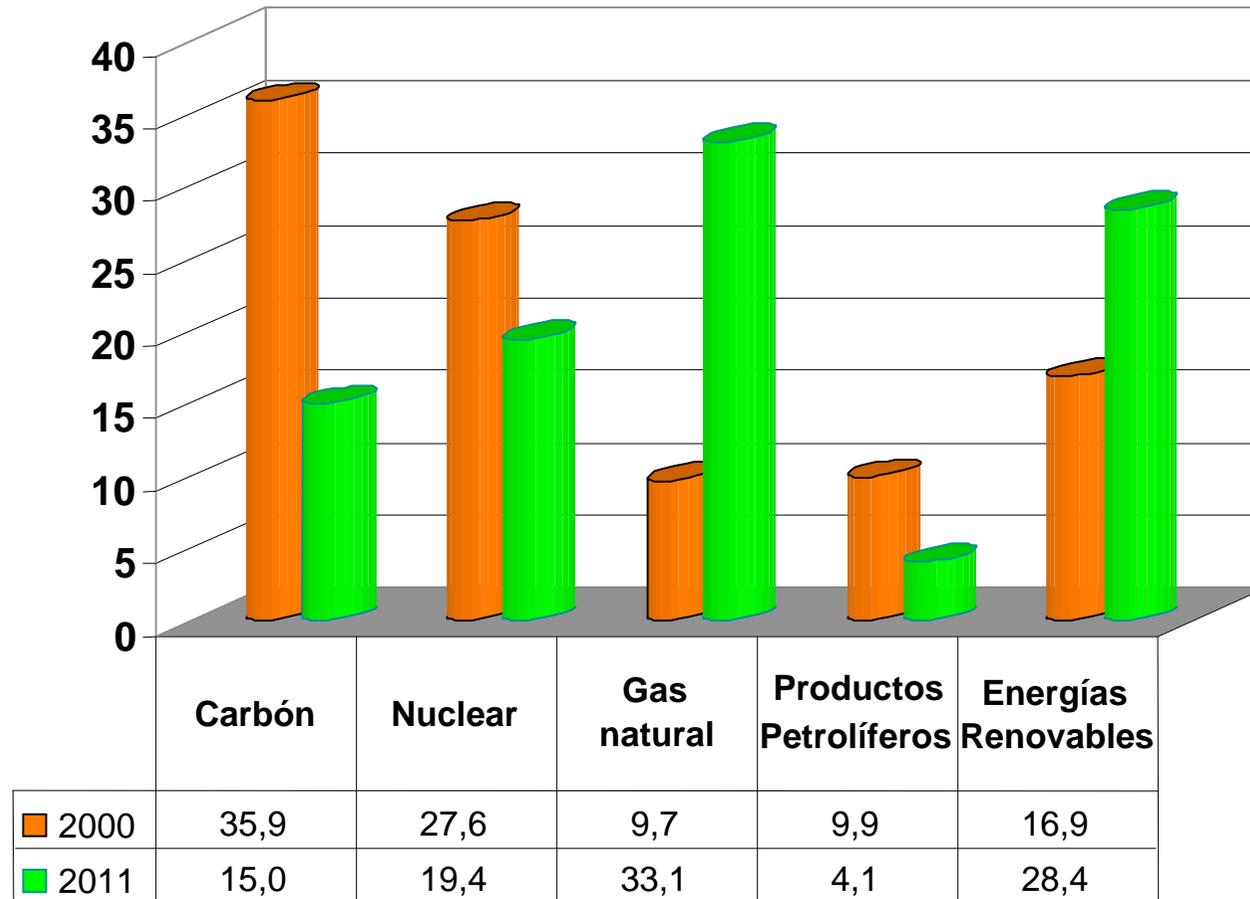
- Industria
 - Maquinaria mecánica.
 - Deformación y movimiento de materiales
 - Calor para transformar la materia.
- Transporte
 - Comunicar energía cinética a lo transportado
 - Vencer fuerzas de rozamiento y fricción
- Agricultura
 - Trabajo mecánico en el campo
 - Fertilizantes
- Hogar y Servicios
 - Luz
 - Calor
 - Trabajo mecánico de los Electrodomésticos

Esquema energético de España (en Mtep)



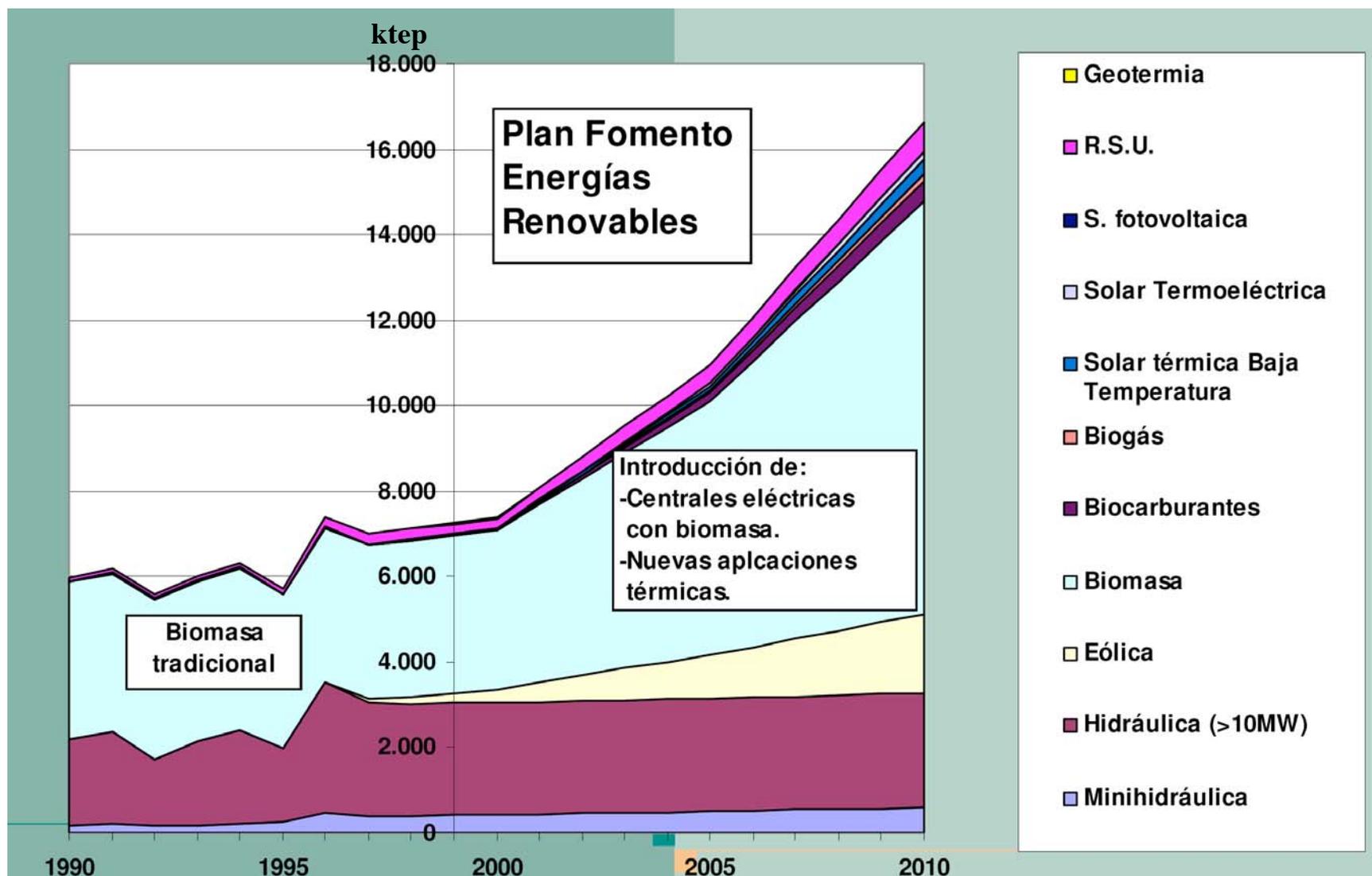
Energía eléctrica en España

España

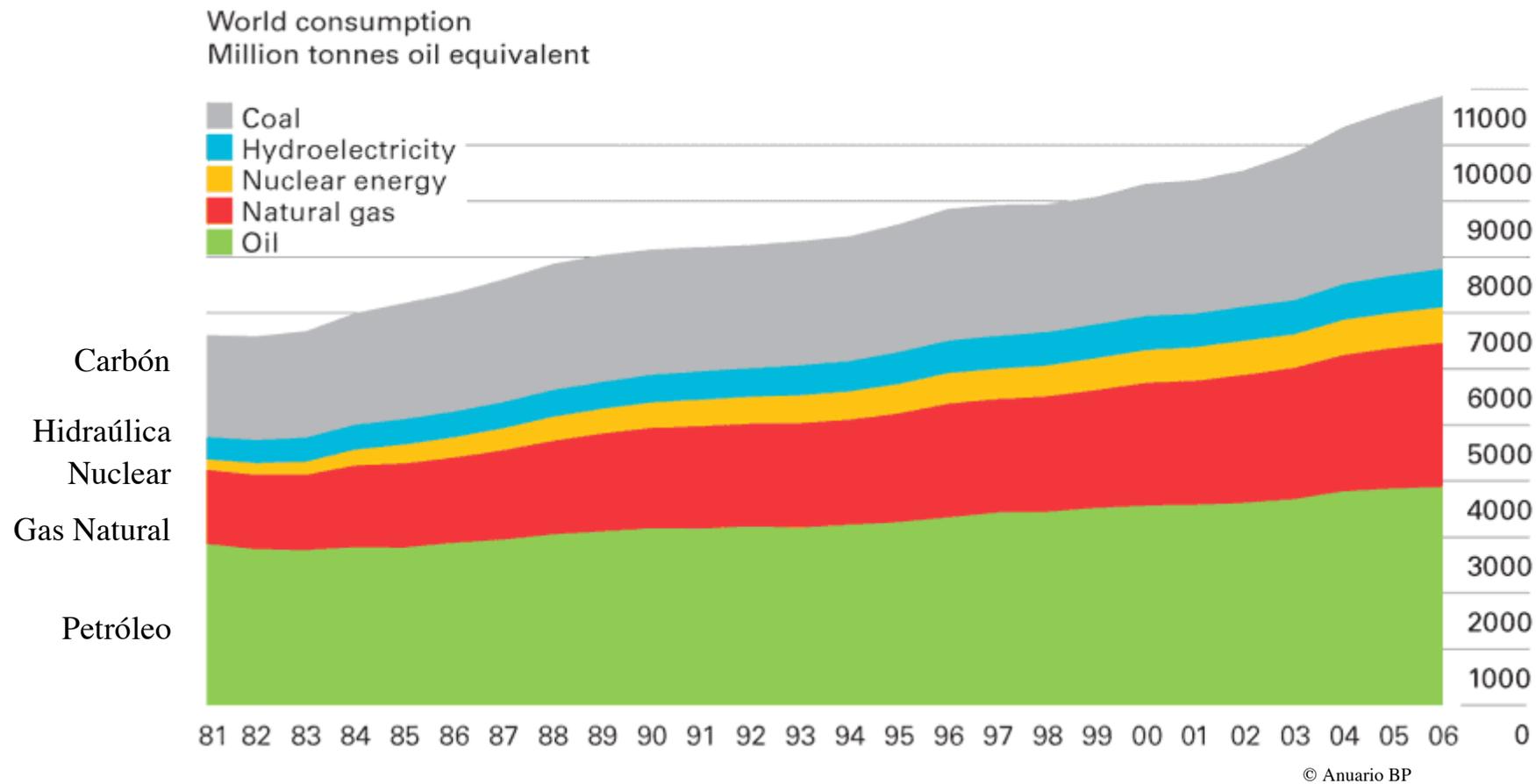


Fuente: DGPEM

Plan de Fomento de Energías renovables en España



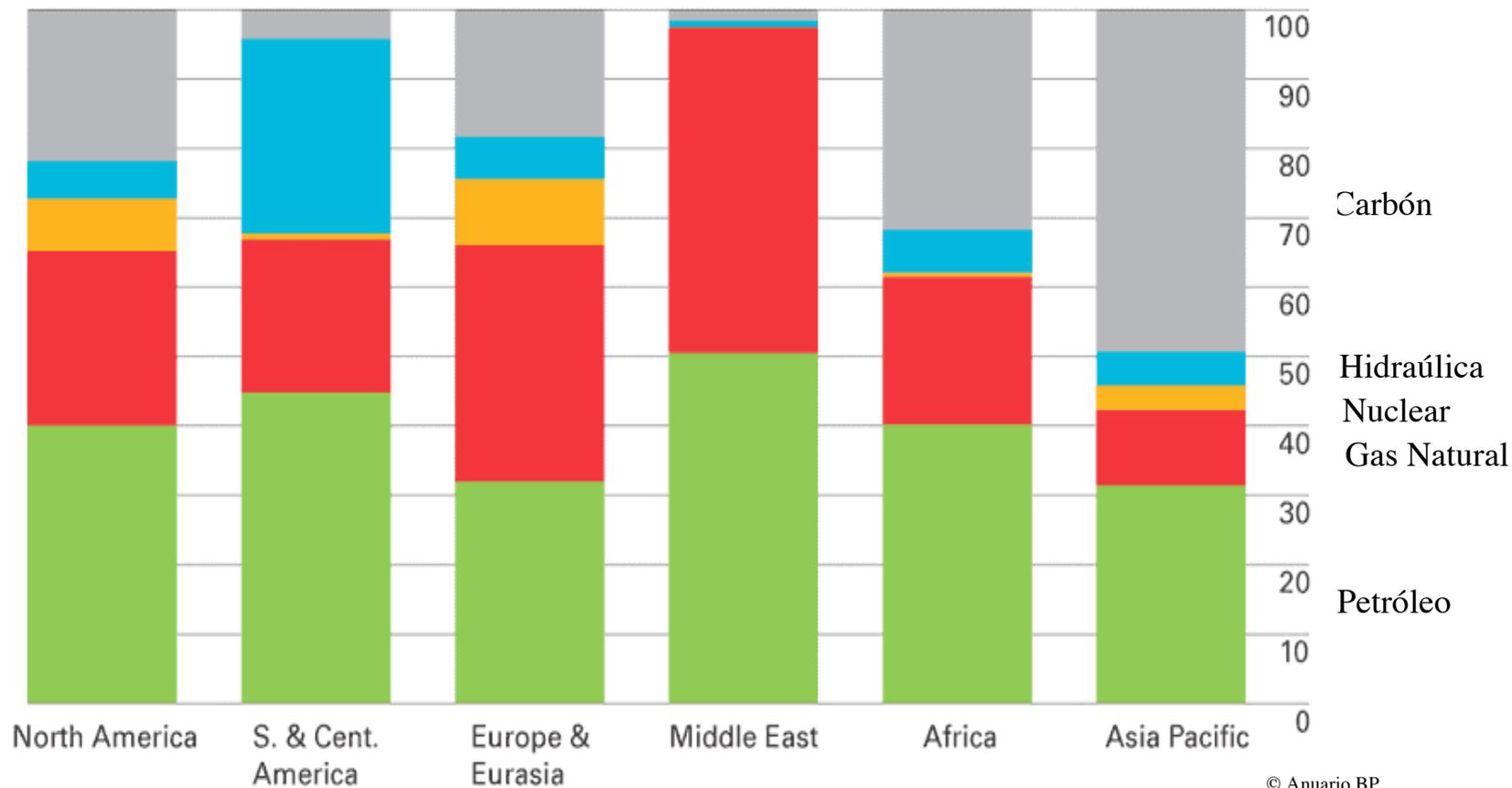
Consumo de energía primaria en el mundo



Estructura del consumo de energía primaria

Regional consumption pattern 2006

Percentage



© Anuario BP

El petróleo es la principal fuente de energía en casi todo el mundo.
Las excepciones son: el gas en la antigua Unión Soviética y el carbón en China

Reservas energéticas no renovables

- Carbón

- Reservas probadas $1031,6 \times 10^9$ ton
- Se consumen $3,314 \times 10^9$ ton/año
- Durarán. **311 años**

- Petróleo

- Reservas probadas $140,9 \times 10^9$ ton
- Se consumen $3,474 \times 10^9$ ton/año
- Durarán **40 años**

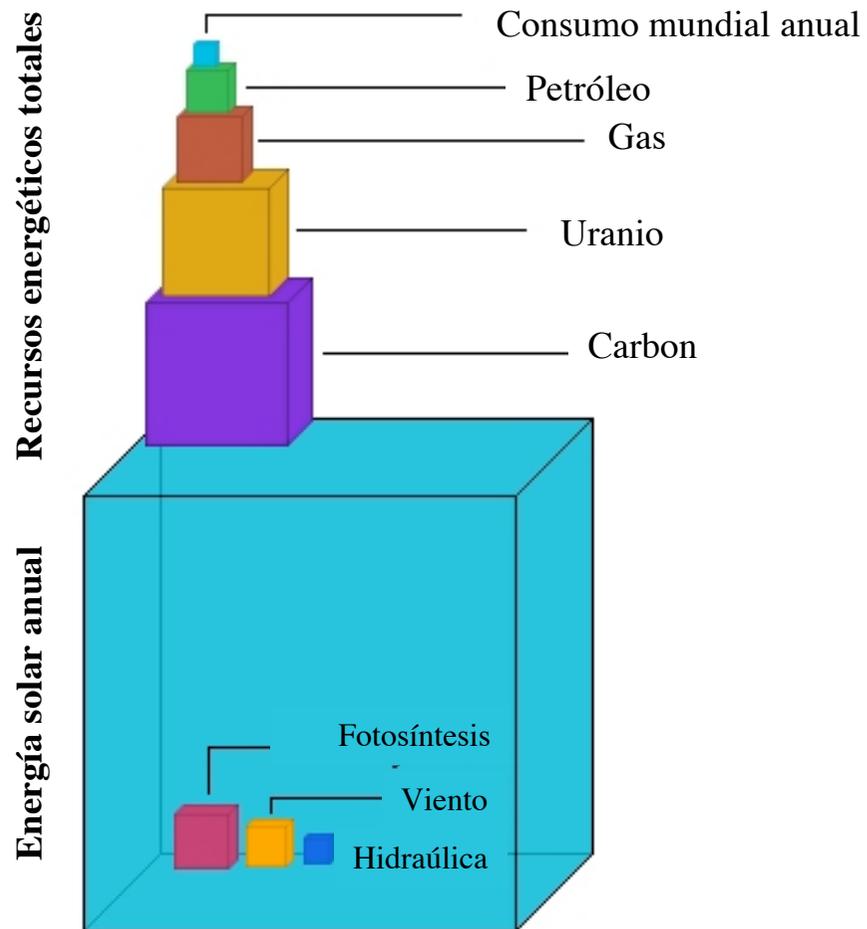
- Gas

- Reservas probadas $144,76 \times 10^{12}$ m³
- Se consumen $2,22 \times 10^{12}$ m³/año
- Durarán. **65 años**

- Uranio

- Reservas probadas 3220×10^3 ton
- Se consumen $21,18 \times 10^3$ ton/año
- Durarán. **152 años**
(reactor reproductor) **50 000 años**

Orden de Magnitud de los Recursos Energéticos



Aumento del consumo y Población

- **Aumento del consumo energético**
 - La mejora del nivel de vida parece estar relacionada con un mayor consumo por persona
- **El aumento de la población**
 - Necesidad de alimentación: 8 MJ por persona y día
 - Superficie terrestre no sumergida: $1,33 \times 10^{10}$ ha
 - Superficie cultivada: $1,8 \times 10^9$ ha
 - Rendimiento agrícola: $6,3 \times 10^6$ kJ/ha
 - Con la superficie actualmente cultivada se pueden mantener: $6,7 \times 10^9$ personas
 - Se puede aumentar la superficie cultivada, pero las mejores tierras ya están cultivadas

Máxima población posible

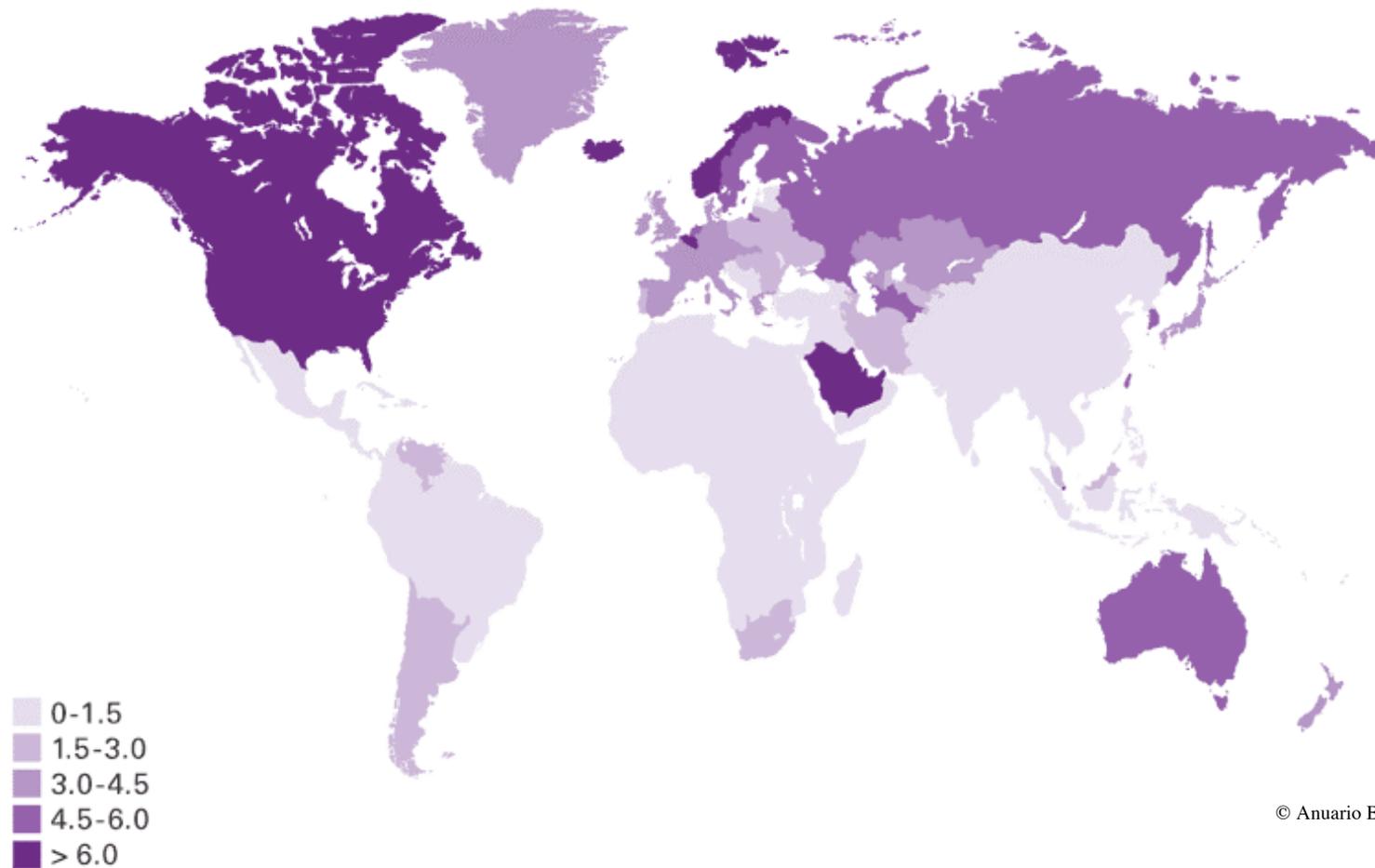
(estimación de la ONU) $11,5 \times 10^9$ personas

Preguntas

- Aunque sea posible ¿debería la población humana alcanzar esas cifras ?
- ¿Podríamos aumentar todavía más colonizando otros planetas ?

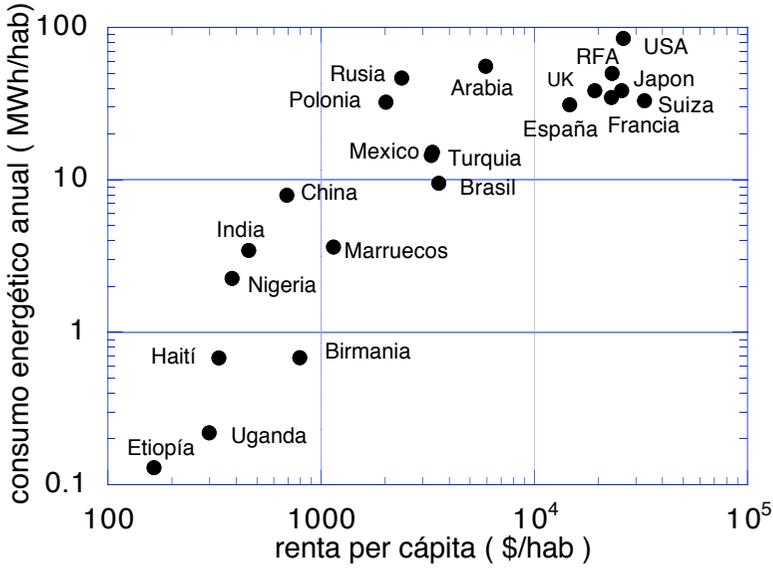
Consumo energético per capita.

Consumption per capita 2006
Tonnes oil equivalent



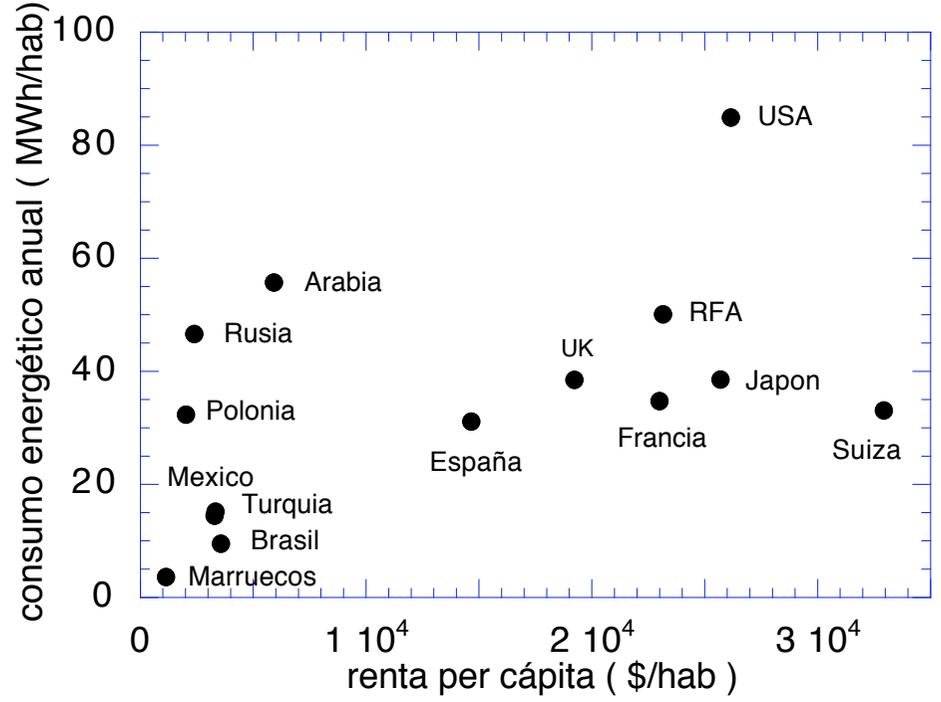
© Anuario BP

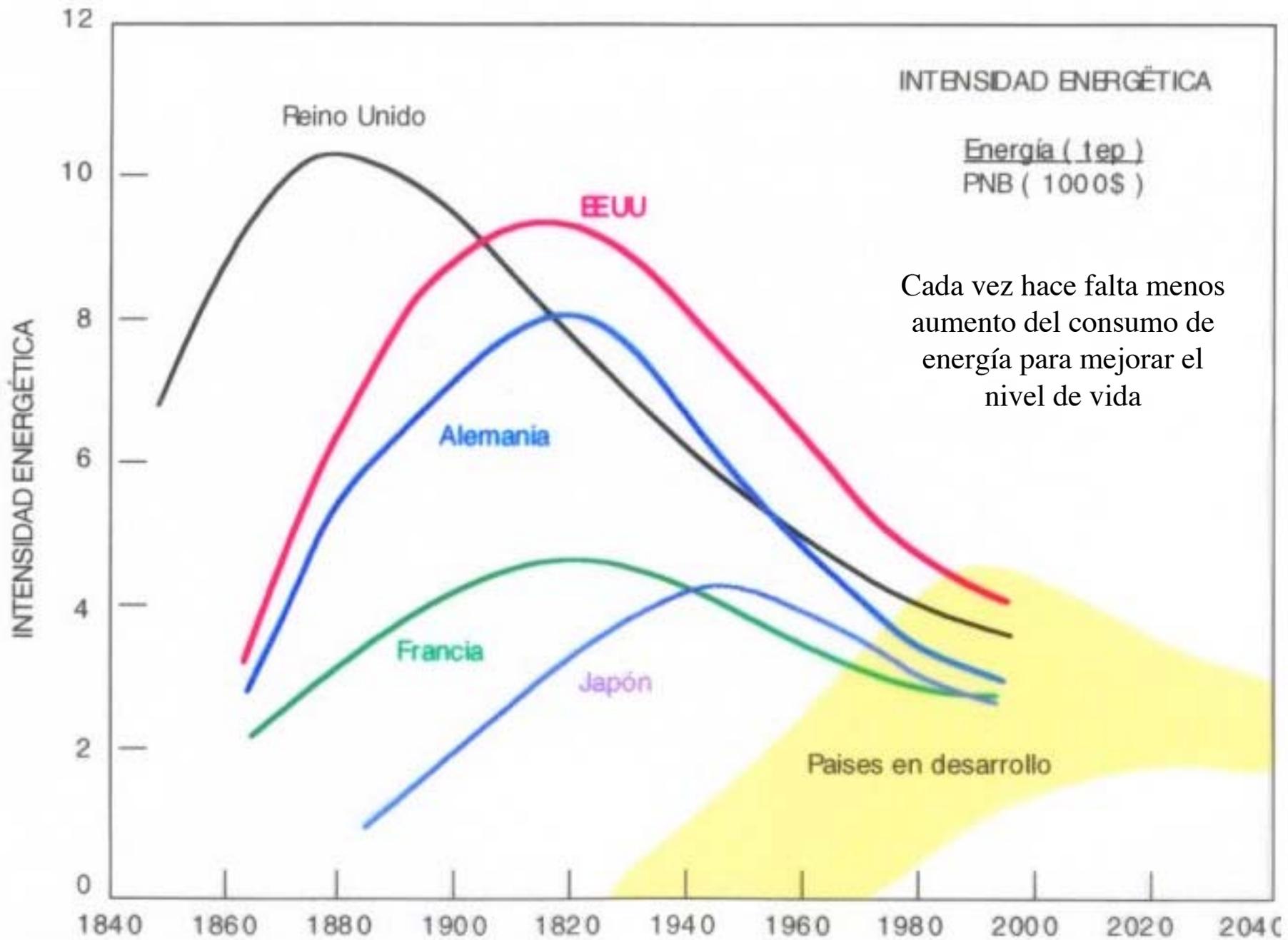
Consumo energético y nivel de vida



Los países de mayor nivel de vida consumen más energía

No necesariamente el aumento de nivel de vida implica aumento de consumo de Energía





Cada vez hace falta menos aumento del consumo de energía para mejorar el nivel de vida

Resumen

- Hay una cierta relación entre el consumo de energía y el nivel de vida
- El consumo mundial de energía aumenta cada año
- Aunque en los países más desarrollados el consumo de energía se va estabilizando, a los países menos desarrollados les gustaría consumir tanto como los más desarrollados
- El sistema actual de energía hace uso sobre todo de fuentes no renovables que se agotarán en un futuro no demasiado lejano
- Los niveles de consumo actuales son lo suficientemente grandes para provocar serios problemas medioambientales (contaminación, cambio climático, residuos radiactivos)
- Continuar con los niveles actuales de consumo exige realizar profundos cambios en el sistema actual de energía.