

# Producción de energía ~~primaria~~

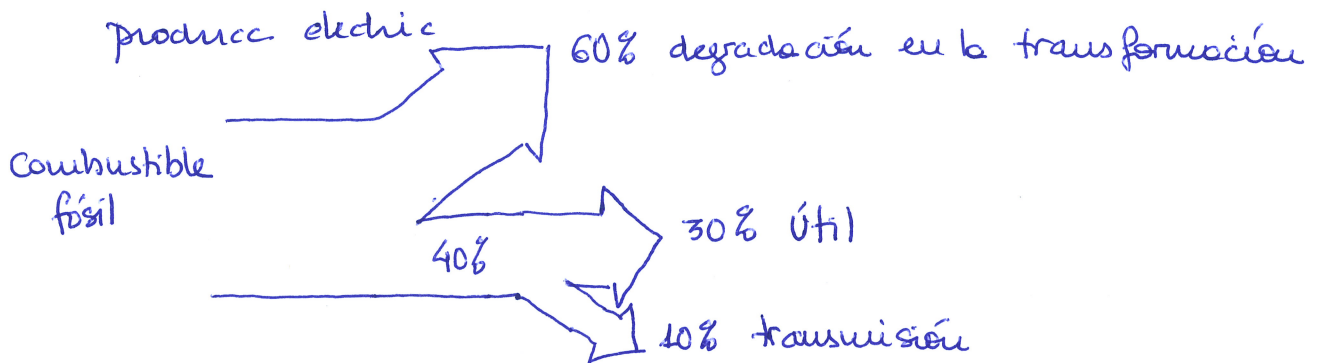
- Fuente de energía primaria  $\rightarrow$  disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada

Ej: petróleo, sol

Si no es utilizable directa/ debe ser transformada en una fuente secundaria ~~de~~ electricidad

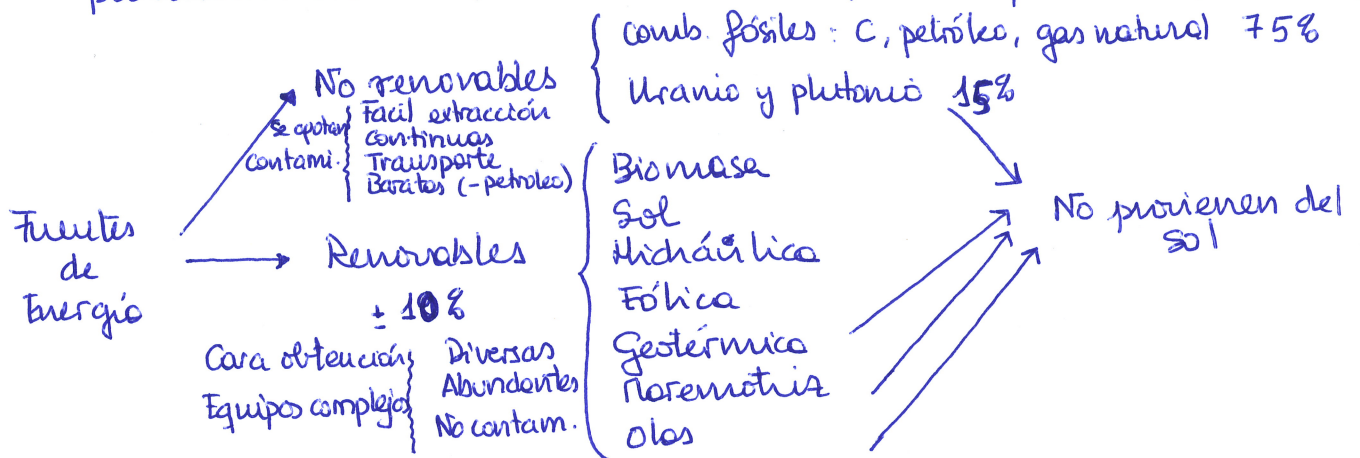
- Densidad de energía =  $E/V$  Gas natural el que mas Especifica
- Energía específica:  $E/kg$

- Diagramas de Sankey



- Electricidad como forma de energía secundaria y versátil
  - Se genera en grandes cantidades
  - Se puede transportar
  - Se transforma fácil/ en otros

problema: no se puede acumular (solo un poco en las baterías)



• Energía nuclear:

FISIÓN



En la naturaleza 0,7% de  ${}^{235}\text{U}$ , enriquecer hasta 3%  ${}^{235}\text{U}$  97%  ${}^{238}\text{U}$   
centrifugación

Moderador ( $\text{D}_2\text{O}$  o grafito) frena la v de los n para choque eficaz

Masa crítica → mínima necesaria para que se mantenga una reacc. nuclear en cadena

Estado crítico → cuando la reacc. se produce a ritmo de

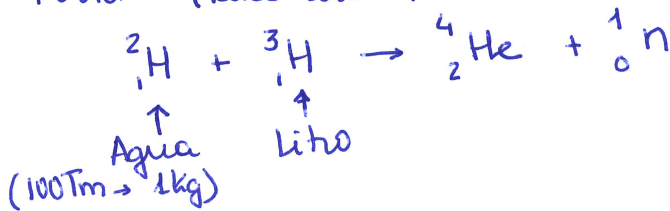
Barras de control (Cd, B), absorben el "exceso de n"

El reactor se refrigera por  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$  o  $\text{Na}$  (liq) en circuito cerrado

Reactores → Térmicos

↳ Reproductores rápidos → generan más combustible nuclear no tienen moderador

FUSIÓN (Reacc. Solares)



Los núcleos colisionan a altísimas T: (5 y 10 mill de grados) en el sol  
El plasma 100 mill grados  
Confinamiento → magnético → Jmanos  
↳ inercial → laser

• Energía eólica

los aspas giran entre 10 y 30 rpm. Utilizan vientos de  $4 \text{ m s}^{-1}$  pero los de max. capacidad son de  $15 \text{ m s}^{-1}$   
Su potencia va desde 2 - 100 MW

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \rho \cdot V \cdot v^2$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{1}{2} \rho \cdot A v v^2 = \frac{1}{2} \rho A v^3$$

Area q comprende  $\pi r^2$   
↳ longitud del aspa.

• Energía hidroeléctrica

- lagos (pantanos)
- mareas → compuertas

• Se puede "almacenar" bombeando el ~~exceso~~ agua utilizando la eléctrica excedente.

• Energía solar

la Energía solar que llega a la Tierra anualmente es  $149 \cdot 10^{18}$  Kw.h

Se aprovecha:

- E. fotovoltaica: Al incidir el sol sobre un material semiconductor se genera un flujo de e<sup>-</sup> en el interior del material generando una ΔV

- E. térmica: paneles que concentran los rayos y calientan

Casas  $T < 100^\circ\text{C}$  planos

Centrales  $100 < T < 400^\circ\text{C}$  cilindro parabólicos

Centrales  $T > 400^\circ\text{C}$  discos parabólicos

• Radiación solar

El Sol radia  $3,84 \cdot 10^{26} \text{ J s}^{-1}$ .

$$P = \sigma A T^4 = \sigma (4\pi R_{\text{sol}}^2) T_{\text{sol}}^4$$

Como la Tierra está a  $1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$ . Considerando el casquete esférico con ese radio, de  $S = 4\pi R^2 = 4\pi \cdot (1,5 \cdot 10^{11})^2$ . lo que llega per m<sup>2</sup> será

$$\frac{3,84 \cdot 10^{26}}{4\pi (1,5 \cdot 10^{11})^2} = 1,37 \cdot 10^3 \text{ W m}^{-2} \approx 1400 \text{ W m}^{-2}$$

↳ cte solar S

Consideramos q el sol irradia un círculo sobre la sup de la Tierra cuyo Radio es el R<sub>T</sub>

por tanto la potencia total para toda la Tierra:

$$P = 1,37 \cdot 10^3 \cdot \pi (6370 \cdot 10^3)^2 = 1,73 \cdot 10^{17} \text{ W} \quad P = S \cdot \pi R_T^2$$

Si lo repartimos entre toda la sup. de la Tierra:

$$I = \frac{1,73 \cdot 10^{17} \text{ W}}{4\pi (6370 \cdot 10^3)^2} = 342 \text{ W m}^{-2}$$

pero de toda la E que llega, la Tierra refleja por el albedo un 30%

$$342 - 103 = 239 \text{ W m}^{-2}$$

$$340 \cdot 0,3 = 103 \text{ W m}^{-2}$$

De los cuales son absorbidos   
 ↗ atmósfera 66 W m<sup>-2</sup>   
 ↘ Tierra 173 W m<sup>-2</sup>

Para que ∃ eq. térmico debe emitir 239 W m<sup>-2</sup> si fuera un cuerpo negro perfecto pero no lo es tiene una emisividad E=0,61

Según la ley de Stephen - Boltzman

$$P = \sigma \cdot A \cdot T^4$$

$$S \pi R_T^2 (1 - \alpha) = \epsilon \sigma (4\pi R_T^2) T^4$$

$$T = \sqrt[4]{\frac{S(1-\alpha)}{4\sigma\epsilon}}$$

sale T = 288 K q es la T<sub>tierra</sub>



## Efecto invernadero

$\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$  absorben la rad reflejada por la Tierra que es de una  $\lambda$  mayor que la del sol

Esa  $\lambda$  es la adecuada p.p. la frec. de vibrac. de los enlaces de esas molec. es = q la de la rad. Entran en resonancia y absorben dicha rad. Es un proceso natural

■ Intensificación radiativa positiva  $\rightarrow$  Aumento del ef. invernadero es como si aumentare  $S$

- Quemar de comb. fósiles
- Reducc de hielo o nieve: el albedo disminuye
- Reducc de la solubilidad de  $\text{CO}_2$  por altas  $T$
- Deforestación

Intensif. radiativa negativa  $\rightarrow$  Dismin. del ef. invernadero

- El aumento de la actividad volcánica, mayor emisión de partículas a la atmósfera, mayor albedo por que esas partículas reflejan la radiación.

## Soluciones:

- Mayor rendimiento en la producción de  $E$  eléctrica
- Sustitución de  $C$  y petróleo por gas natural  
Al operar a  $+T$  y mayor dens de combustible emiten  $\text{CO}_2$   
la tecnología de los centrales es más compleja  
Eficiencia 33%
- Uso de sistemas combinados: calefacción y energía
- Uso de fuentes renovables y  $E$  nuclear
- Captura y almacenamiento de  $\text{CO}_2$  bajo tierra
- Vehículos híbridos, y ligeros o eléctricos