

**Energías Alternativas**  
**Convocatoria Ordinaria – Lunes 23 de Mayo del 2011**  
**Corrección**

**Teoría (4 puntos) – Contestar en 2 líneas máximo por pregunta:**

1/ Porque la producción de cualquier recurso no renovable tiene que alcanzar un pico?

Porque su producción tiene que tender a cero con el paso del tiempo.

2/ Podría ser el Hidrogeno una solución a la falta de recursos energéticos? Porque?

NO. Es un vector energético, no una fuente. Quite un punto a los que dijeron que SI.

3/ Porque ha tenido tanto éxito el petróleo?

Densidad energética alta + facilidad de extracción.

4/ El cambio climático recién podría proceder del sol? Porque?

NO. A estas escalas de tiempo, el sol tiene un ciclo de 11 años que no se superpone para nada a la alza recién de la temperatura global.

**Problema 1 (2 puntos)**

Cuanto tiempo mínimo hace falta para hervir con gas 1 litro de agua inicialmente a 10°C ?

Energía necesaria para calentar 1 litro de agua desde 10°C hasta 100°C:

$$E1 = (100-10) \cdot 4,17 = 375,3 \text{ kJ}$$

Cantidad  $Cg$  de gas que hace falta quemar para soltar  $E1$ :

$$Cg = 375,3 / 45 \cdot 10^3 = 8,34 \text{ gramos}$$

Tiempo necesario  $T$ , suponiendo que toda la energía de combustión se transmite al agua:

$$T = (Cg/500) \text{ horas} = (8,34/500) \cdot 3600 \text{ segundos} = 60 \text{ segundos}$$

El tiempo mínimo es de 1 minuto. Puesto que parte de la energía no va en el agua, el proceso será algo mas largo.

**Problema 2 (4 puntos)**

Se habla en Japón de reemplazar progresivamente la electricidad nuclear por fuentes renovables. Aquí viene el desglose de la producción de electricidad en Japón:

1/ Se podría incrementar mucho la producción hidroeléctrica?

Superficie de la montañas:  $S_M = 377 \cdot 923 \cdot 0,73 = 275 \cdot 884 \text{ km}^2 = 275 \cdot 884 \cdot 10^6 \text{ m}^2$ .

Volumen de agua cayendo en altitud al año:  $V = S_M \cdot 1,5 = 4,14 \cdot 10^{11} \text{ m}^3$ .

Masa del volumen  $V$ :  $M = V \cdot 10^3 \text{ kg} = 4,13 \cdot 10^{14} \text{ kg}$ .

Supongamos que se aprovecha un salto de altura  $h = 100 \text{ m}$ , la energía potencial de gravitación que se podrá recuperar es:

$$E = Mgh = 4,05 \cdot 11^{17} \text{ J} = 112 \cdot 10^3 \text{ GWh}$$

Con una producción 2008 de  $83 \cdot 10^3$  GWh, este calculito muestra que Japón está muy cerca de su techo de producción hidroeléctrica.

La producción nuclear no se podría sustituir por esta tipo de electricidad.

2/ Se podrían implantar aerogeneradores (radio = 40 m) en la costa para reemplazar las nucleares? Sería necesario almacenar?

Una maquina produce al año  $E = 3.3R^2V^3$  kWh =  $3.3 \cdot 40^2 \cdot 8,5^3 = 3.24$  GWh

Para generar la producción nuclear 2008, harían falta:  $N = 258 \cdot 128/E = 79 \cdot 606$  molinos.

Contando 6 radios entre cada máquina, tendríamos una fila de longitud:

$$L = N \cdot 6 \cdot R = 79 \cdot 606 \cdot 6 \cdot 40 = 19 \cdot 105 \text{ km}$$

Con más de 34 000 km de costas, es físicamente posible.

La producción eólica representaría así un  $(258/1082) = 23\%$  de la producción total.

España lleva casi 15% hoy en día sin almacenar.

Pero hace falta armar el equivalente de la capacidad eólica en plantas fósiles (gas, por ejemplo), por los días sin viento.

3/ Se podrían implantar paneles fotovoltaicos para reemplazar las nucleares?

Superficie de celdas requerida para generar la producción nuclear:

$$S = 258 \cdot 128 \cdot 10^6 / 800 / 0,15 = 2.15 \cdot 10^9 \text{ m}^2$$

Donde contamos con celdas de rendimiento 15%.

Contando que 1 m<sup>2</sup> de celdas ocupa un terreno de 3 m<sup>2</sup>, llegamos a  $S = 6 \cdot 453 \text{ km}^2$ .

También parece físicamente posible.

4/ Valorar

Aunque físicamente viable, la cantidad de molinos parece excesiva. Se podría pensar en un mix solar/eólico.

En cualquier caso, almacenar viene más o menos a desdoblarse las cantidades de molinos y paneles.

No almacenar requiera la construcción de la misma (o casi) capacidad fósil.