

# ENERGIA Y PROBLEMAS AMBIENTALES DE LA ATMOSFERA

## Modelo energético mundial

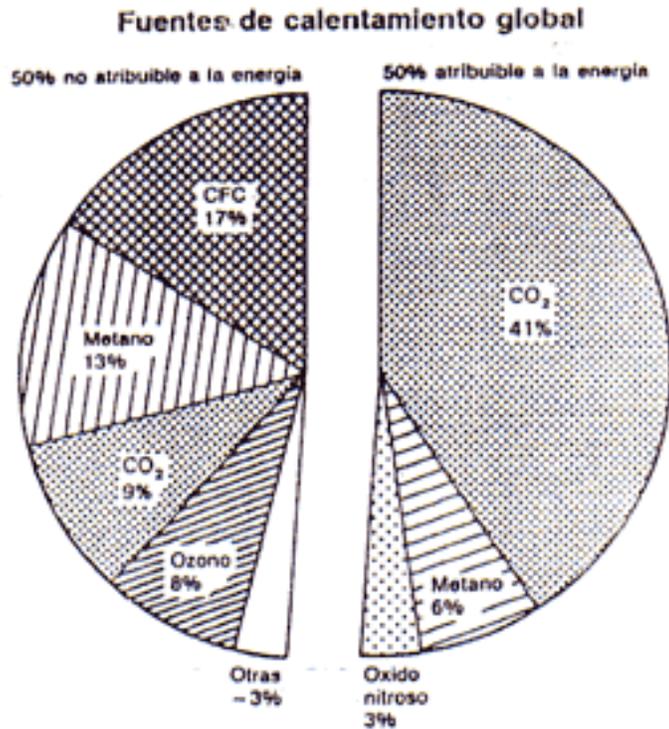
El uso mundial de energía primaria, está fuertemente basado en la combustión de hidrocarburos.

A partir de recursos sólidos como el carbón, líquidos (petróleo y sus derivados) y gas natural, se genera el 88 % de la energía empleada por el hombre.

Estos recursos presentan dos problemáticas fundamentales y una tercera asociada.

- a) Son altamente contaminantes para la atmósfera, por la emisión de agentes tóxicos como humos, hollines y otras partículas en suspensión, CO en las combustiones incompletas, y CO<sub>2</sub>, principal contribuyente al calentamiento global.

El diagrama que sigue, muestra que el actual modelo energético contribuye en un 50% al calentamiento global (efecto invernadero)



- b) Son escasos (no renovables)

El tercer problema asociado es de tipo geopolítico, ya que el petróleo se concentra en un 50% en naciones del medio oriente, lo cual ha dado lugar a las crisis petroleras de 1973,

1980 y la Guerra del Golfo en 1991, y las reservas de carbón se concentran en más de un 80 % al norte del paralelo 30 Norte.

El siguiente cuadro resume el panorama de los hidrocarburos a nivel mundial:

RECURSO	% Consumo Mundial	Reservas comprob. (años)	Problemas Ambientales derivados	Observaciones
Petroleo	37%	45	Su combustión Libera agentes Tóxicos a la Atmósfera.	Concentración regional Su consumo se redujo gracias al gas.
Carbón	28%	209		Es el más contaminante. Las reservas chinas son menores a las previstas. Concentr. al N de 30 gr.
Gas	23%	52	Calentamiento Global.	En expansión. Algo menos contaminante que los líquidos y sólidos.

### Perspectivas de eficiencia energética

Debido a los daños al ecosistema global originados en las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, a partir de la Convención Internacional de Cambio Climático (1992) los países se comprometen a reducir sus emisiones, a partir de medidas de eficiencia energética.

El siguiente gráfico, extraído de "Energy efficiency, developing nations and eastern Europe" un informe del U.S. Working Group on Global Energy Efficiency, junio 1991, muestra la evolución esperable de las emisiones de CO<sub>2</sub>, según dos evoluciones posibles: escenario de referencia (extrapolación de tendencias previas) y escenario de eficiencia.

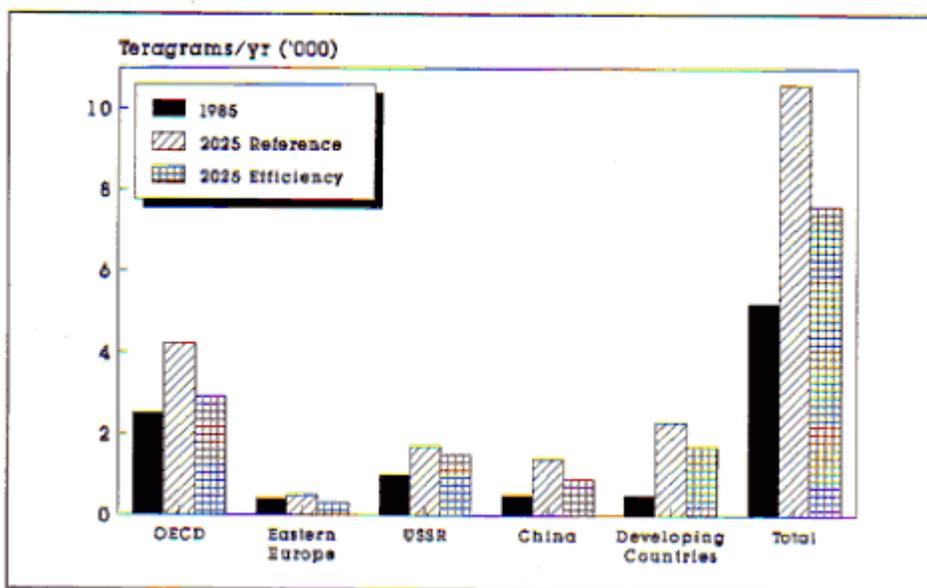


Figure 4. Projected CO<sub>2</sub> emissions from fossil fuels

Tomando el valor de emisiones del escenario de eficiencia para 2025 (aproximadamente 7,8 Tg), se concluye que el índice de crecimiento anual de las emisiones sería:

$$I = \sqrt[40]{8 \text{ Tg} / 5,4 \text{ Tg}} = 1,01$$

O sea 1 % anual, frente al aproximadamente 2% anual del escenario de referencia.

Con ese nuevo índice, en unos 65 años a partir de la base (1985) se alcanzaría el mismo nivel que con el escenario de referencia para 2025.

Es decir que la aplicación de las máximas medidas de eficiencia, solo permiten correr el plazo del problema, en dos décadas y media.

### Alternativas a los hidrocarburos

Frente a los problemas de limitación de los recursos energéticos de origen fósil durante la segunda mitad de este siglo se desarrollaron dos fuentes de energía eléctrica primaria:

*-Hidroelectricidad de gran escala*

*-Energía nuclear*

Contribuyen en un 4% y 6% a la generación total de energía, los que sumados al 88% de los hidrocarburos y a un 2% de otras fuentes (tracción animal, leña de superficie, etc) completan el total.

En el siguiente cuadro, se analizan los dos recursos mencionados:

RECURSO	% cons Mund	DISPONIBILIDAD	Problemas Ambientales y otros asociados.
Hidro-electricidad	4	Es renovable, pero limitado (*)	Destrucción habitats - Modif. Clima Local Obstaculos a peces - Enf. infecciosas Inducción de pantanos, terremotos.
Energía Nuclear	6	El uranio es escaso Las reservas son del orden de lo utilizado.	Enfermedades de minería de uranio- Falta de tecnología para el manejo de residuos y para el cierre de centrales. Accidentes - Industria bélica asociada.

(\*) El ciclo de las aguas evapora 110000 km<sup>3</sup> de agua anuales, de los cuales 40000 se precipitan sobre los continentes. Tomando en cuenta la altura media de los mismos (800 m) se puede calcular la energía potencial almacenada de este modo:

$$E_p = mgh = 40000 \text{ Km}^3 \times 10^{12} \text{ Kg/Km}^3 \times g \times 800 \text{ m} = 3,2 \times 10^{20} \text{ joule}$$

donde g es la aceleración de la gravedad.

Esto permite una potencia teórica de 10 terawatts (1 TW = 10<sup>12</sup> W)

De este valor, solo un 15 % es aprovechable para centrales hidroeléctricas.

Considerando que la humanidad utiliza una potencia de 15 a 20 TW actualmente, surge que el recurso es limitado.

### Energías limpias y renovables

La verdadera alternativa al modelo energético no está dada por la electricidad de gran escala ni por la energía nuclear, sino por las llamadas "*energías limpias y renovables*" combinadas con una adecuada eficiencia energética y ahorro en el consumo.

Entre ellas se cuenta la solar térmica, la fotovoltaica, la eólica, la microhidráulica, la geotérmica, la mareomotriz, la térmica de los océanos, la de las olas, el biogas, y otras fuentes con diverso grado de desarrollo.

La solar y la eólica son las más abundantes y fácilmente capturables, a la vez que cuentan con desarrollos tecnológicos bastante afianzados.

Sin embargo, dado el modelo de desarrollo economicocéntrico que prioriza la concentración (económica, demográfica, energética) las margina a un lugar secundario, al no ser suficientemente rentables allí donde la energía convencional llega.

Más allá de los avances promisorios pero lentos en el desarrollo eólico, generando energía a precios competitivos a la red eléctrica interconectada, la verdadera extensión de las energías limpias y renovables no podrá darse sino va acompañada de nuevas pautas en la distribución de la población (población descentralizada) y la frugalidad como estilo de consumo.

---