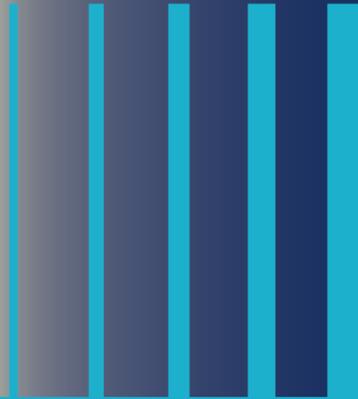


# Cambio climático: crecimiento económico, demografía y energía.

**Mariano Marzo, UB**

JORNADA



## CANCÚN 2010: AVANZAR EN UN ENTORNO DE CRISIS

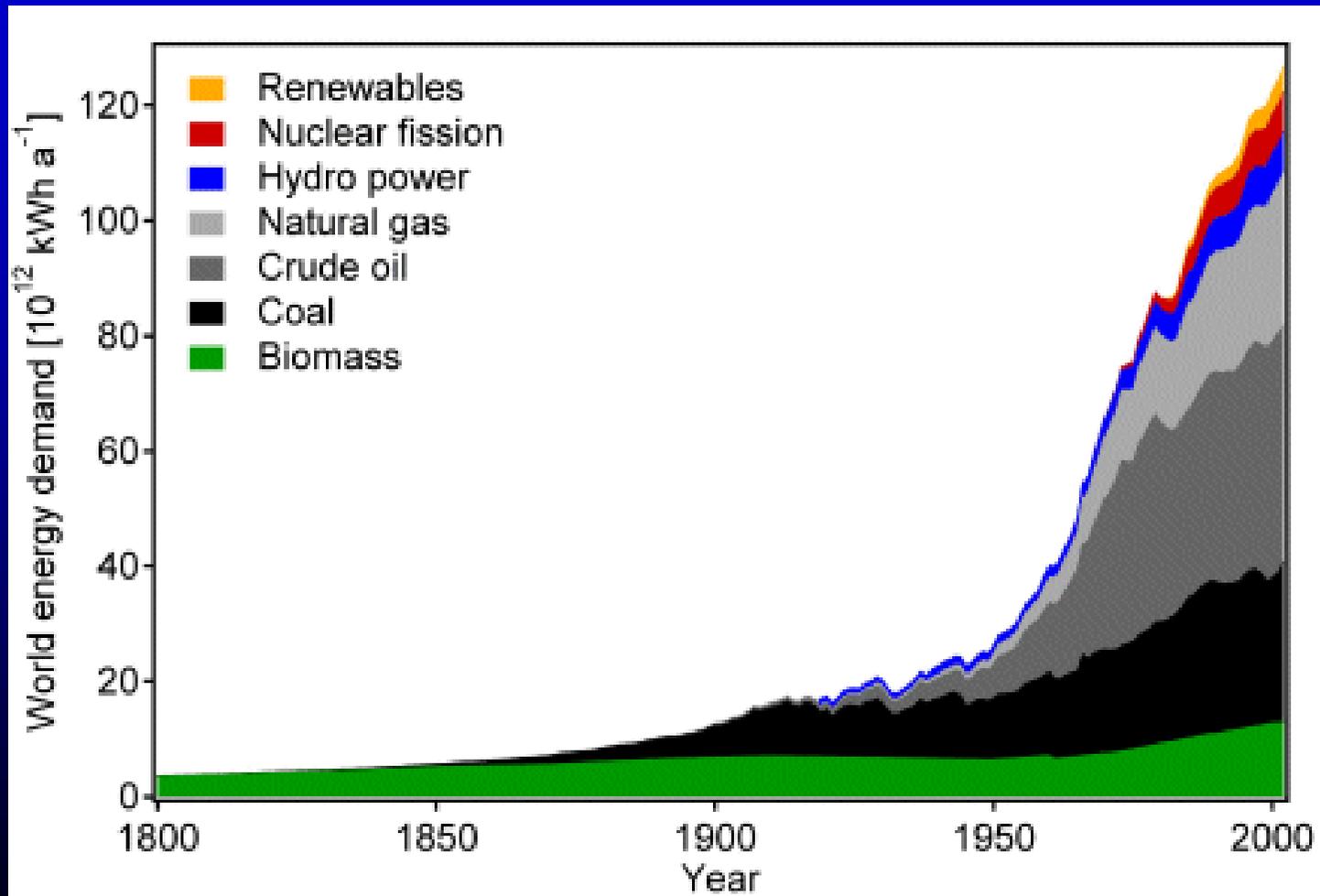
Madrid, 17 septiembre de 2010

# Formular correctamente el problema

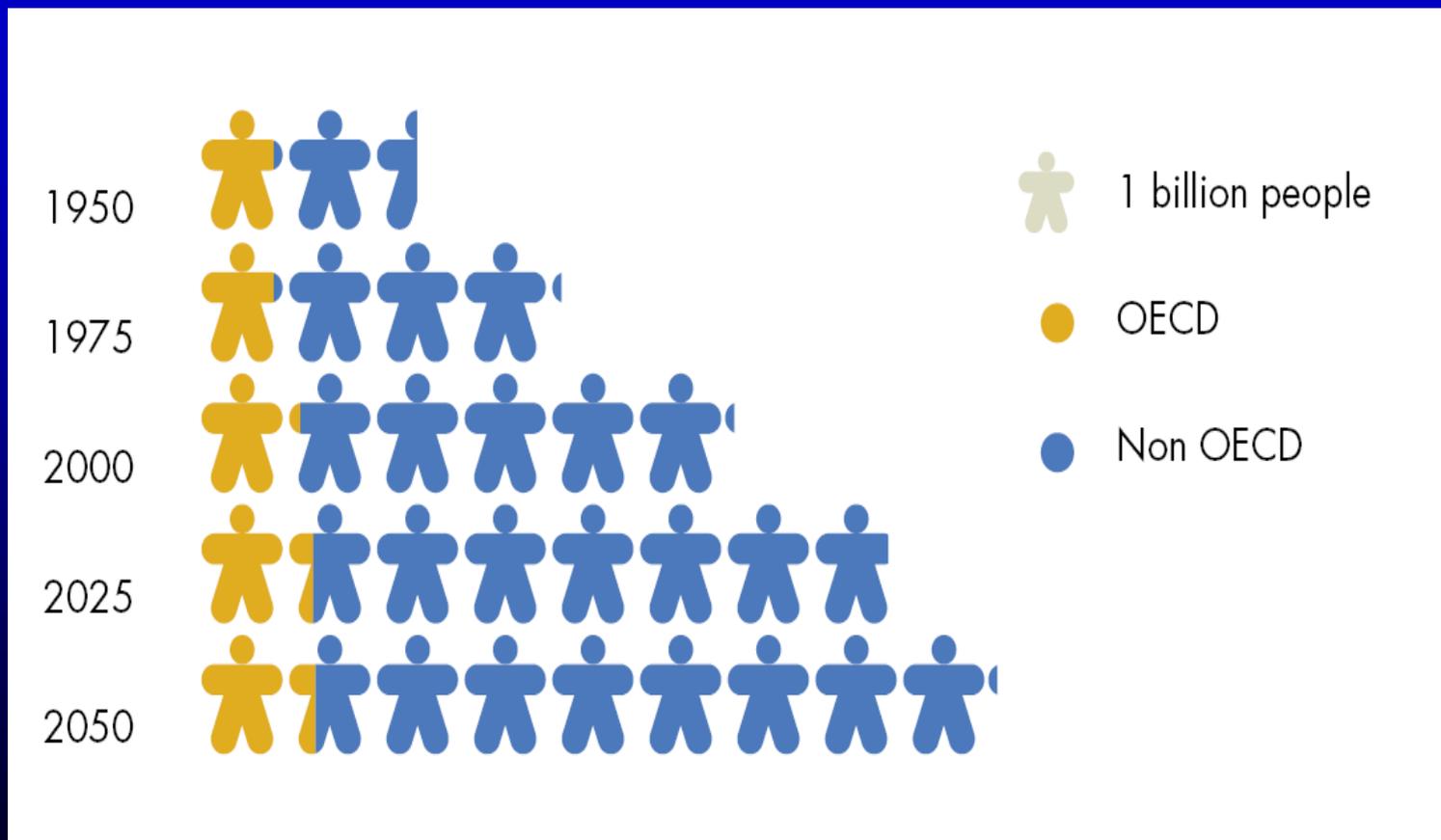
El cambio climático es, en buena parte, consecuencia de un desarrollo económico y demográfico sin precedentes, posibilitado por el uso masivo de los combustibles fósiles



## El “hombre del hidrocarburo”

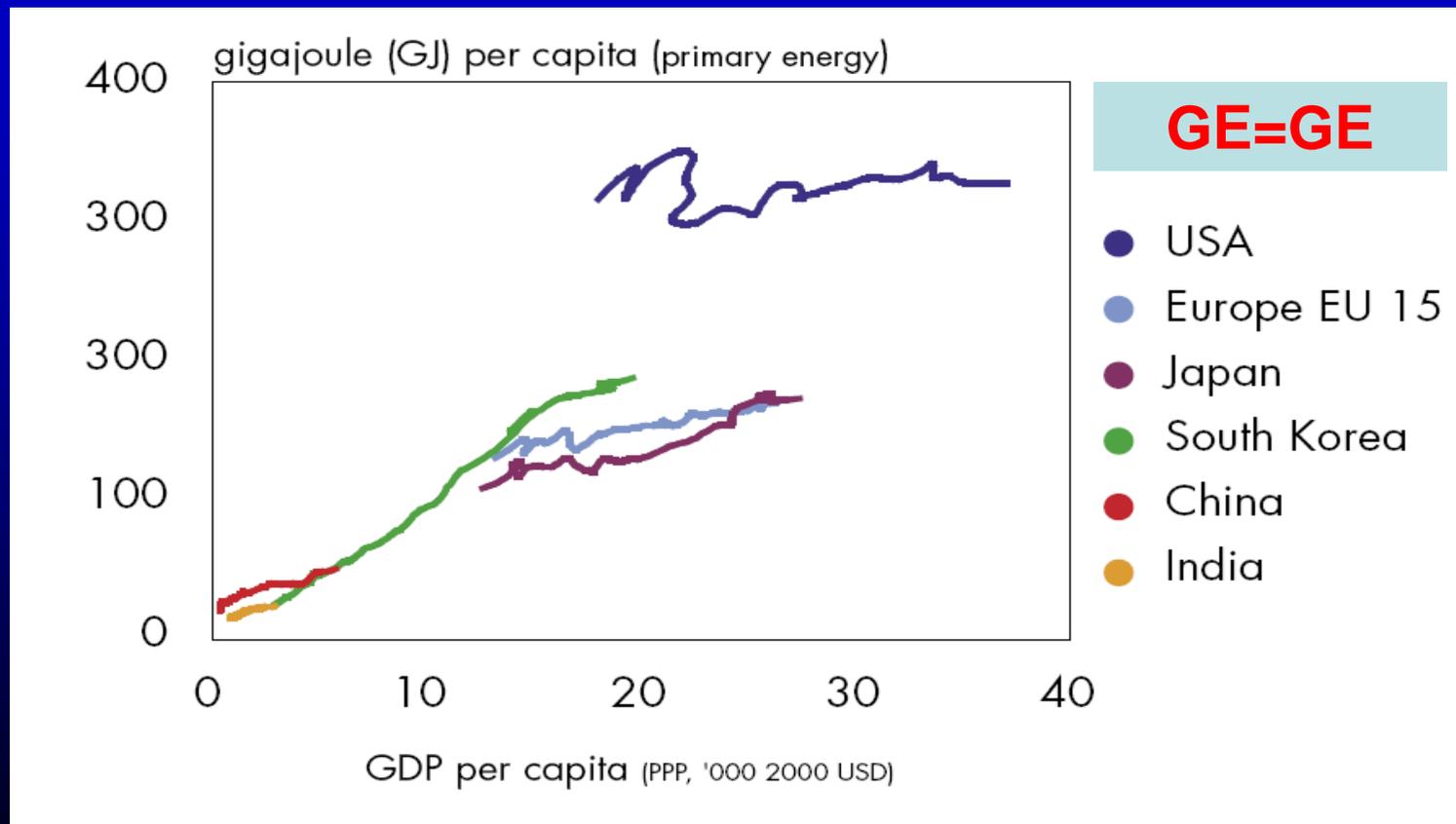


# La población mundial se ha multiplicado por más de dos desde 1950 y las previsiones apuntan a un incremento cercano al 40% para 2050



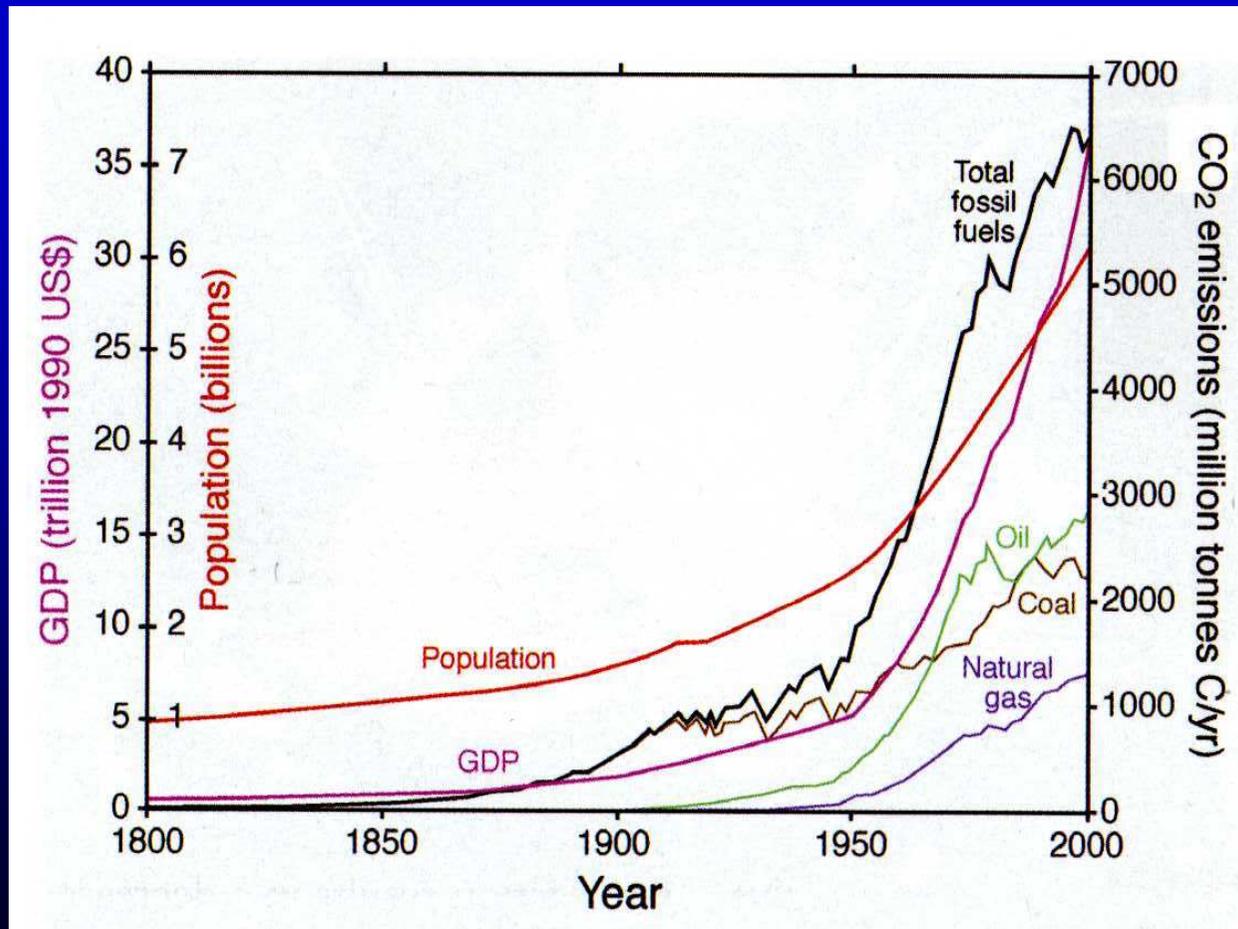
“Shell Global Scenarios to 2025”

# La historia muestra que el aumento de la riqueza y bienestar de la población requiere un aumento del consumo energético



“Shell Global Scenarios to 2025”

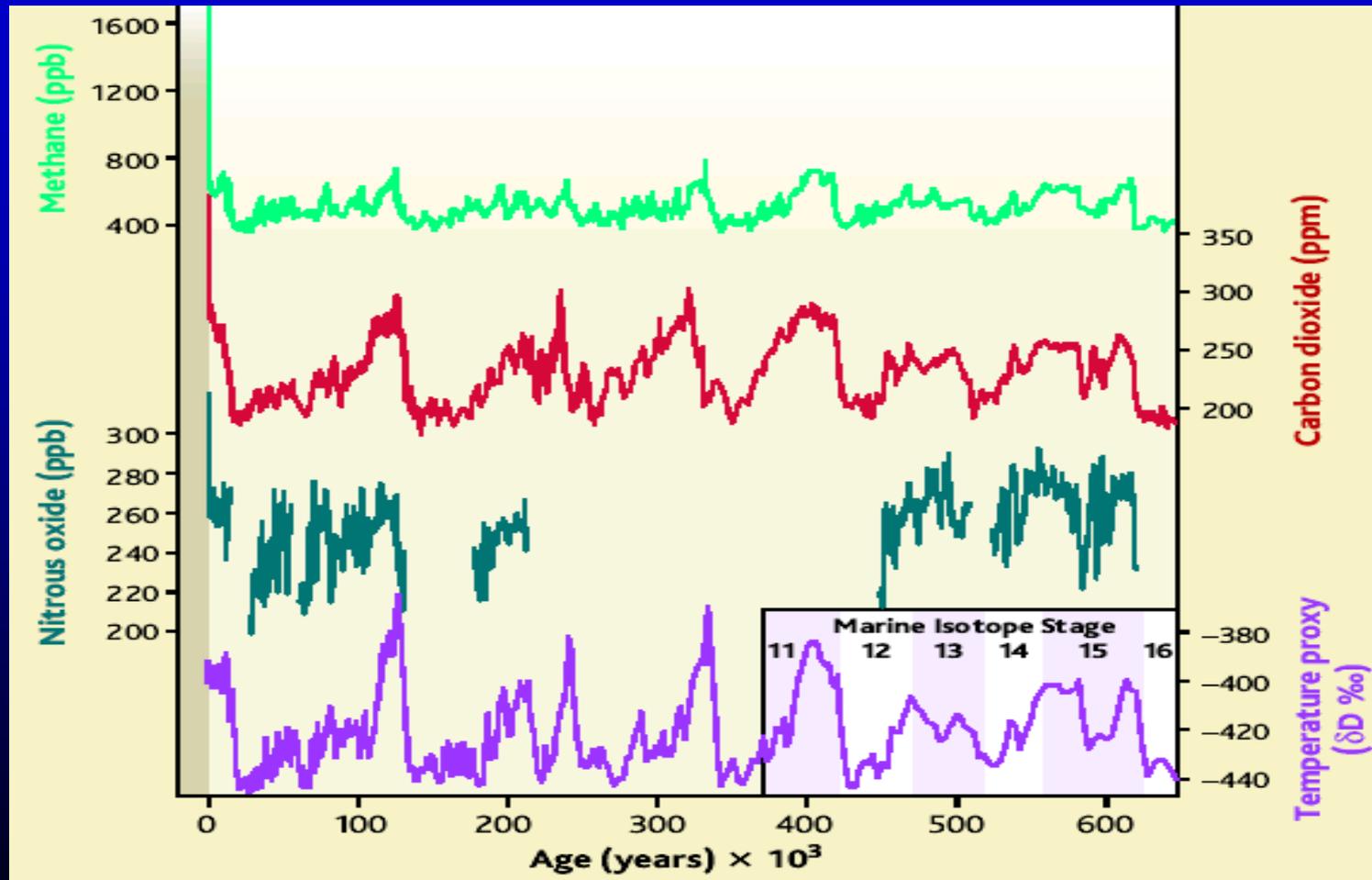
# El crecimiento demográfico y económico del “hombre del hidrocarburo” calienta el planeta...



J. P. Richards, Geoscience Canada, v.35, nº 1, 2008



# “Tiny bubbles tell all” Science 25-XII-2005

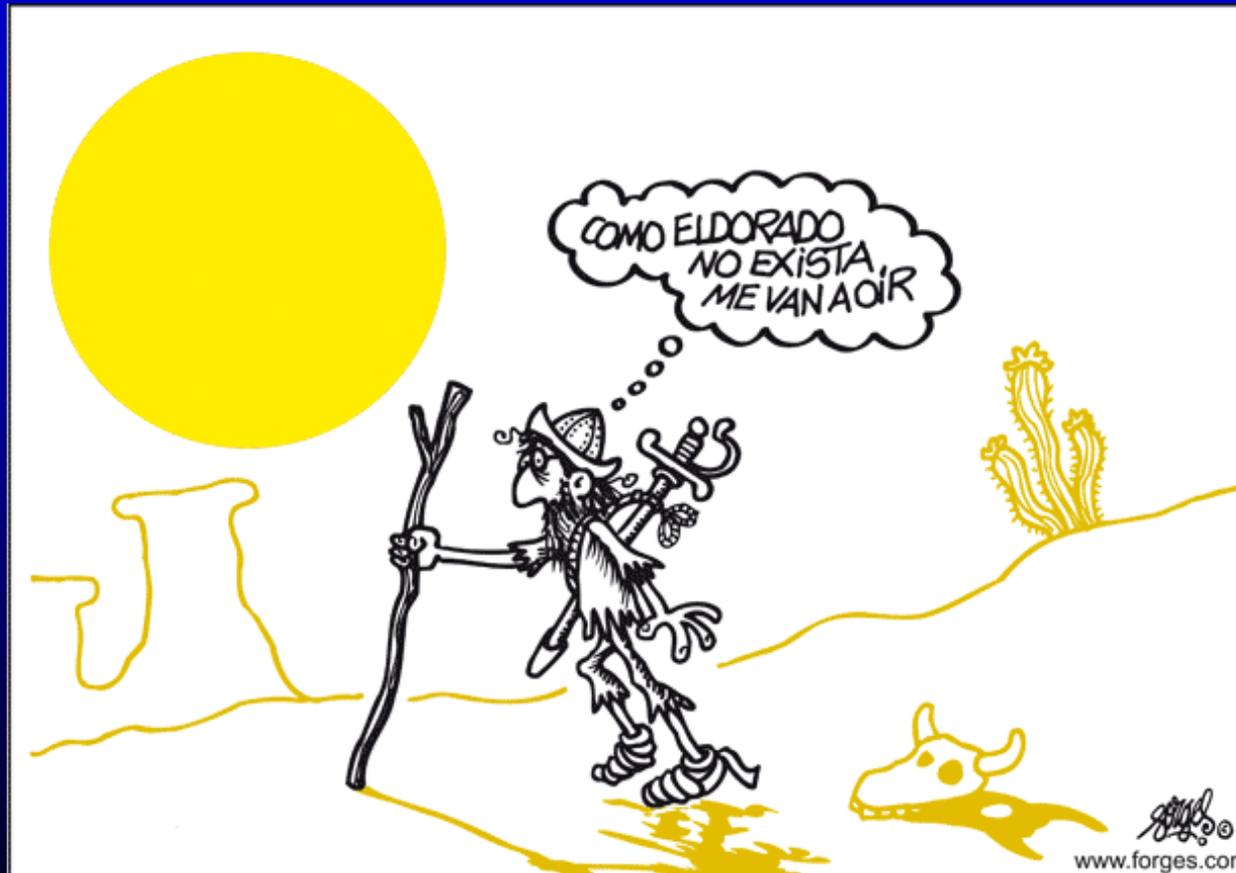


# Origen de los hidrocarburos

## El ciclo del carbono orgánico



**Suscitar expectativas infundadas en momentos de crisis pueden llevar a la desmovilización**



## Identidad de Kaya

$$\text{Net F} = P \left( \frac{G}{P} \right) \left( \frac{E}{G} \right) \left( \frac{F}{E} \right) - S = P_{\text{gef}} - S$$

Where:

Net F is the magnitude of net carbon emissions to the atmosphere

F is global CO<sub>2</sub> emissions from human sources

P is global population

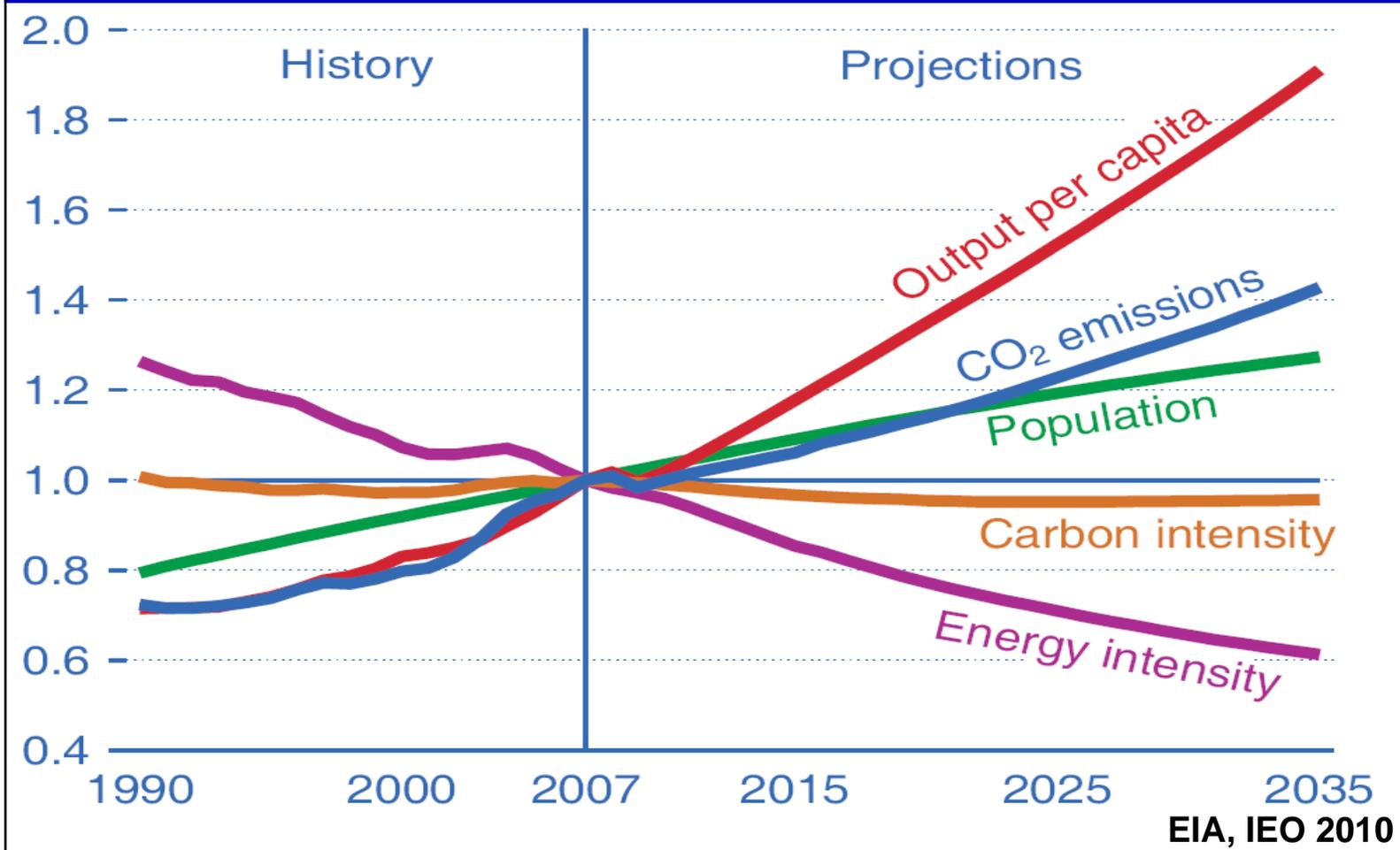
G is world GDP and  $g = \frac{G}{P}$  is global per-capita GDP,

E is global primary energy consumption and  $e = \frac{E}{G}$  is the energy intensity of world GDP,

and  $f = \frac{F}{E}$  is the carbon intensity of energy,

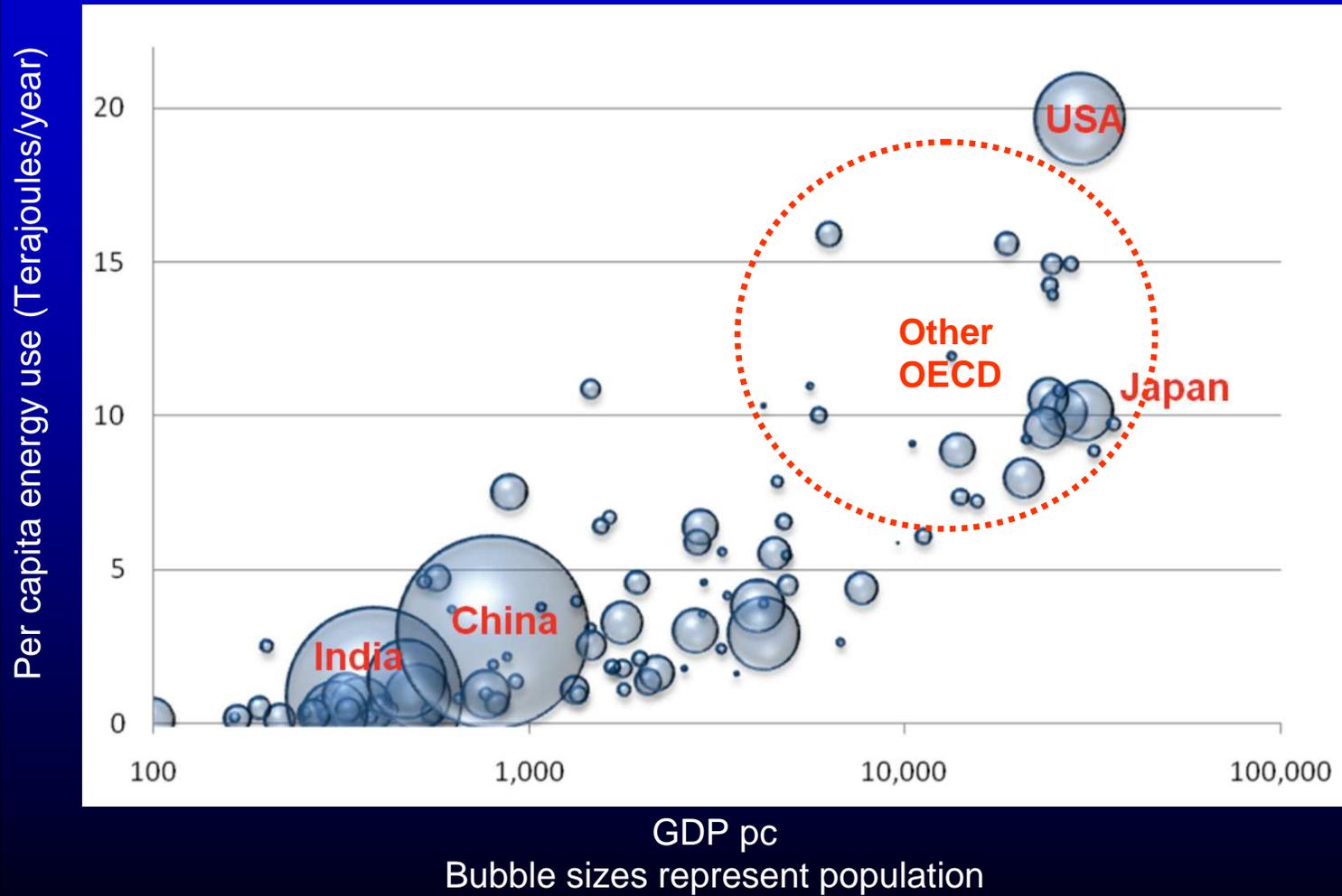
S is the natural (or induced) carbon sink.

# Impacto de los cuatro factores de Kaya sobre las emisiones globales de CO<sub>2</sub>, 1990-2035 (Índice: 2007 = 1.0)



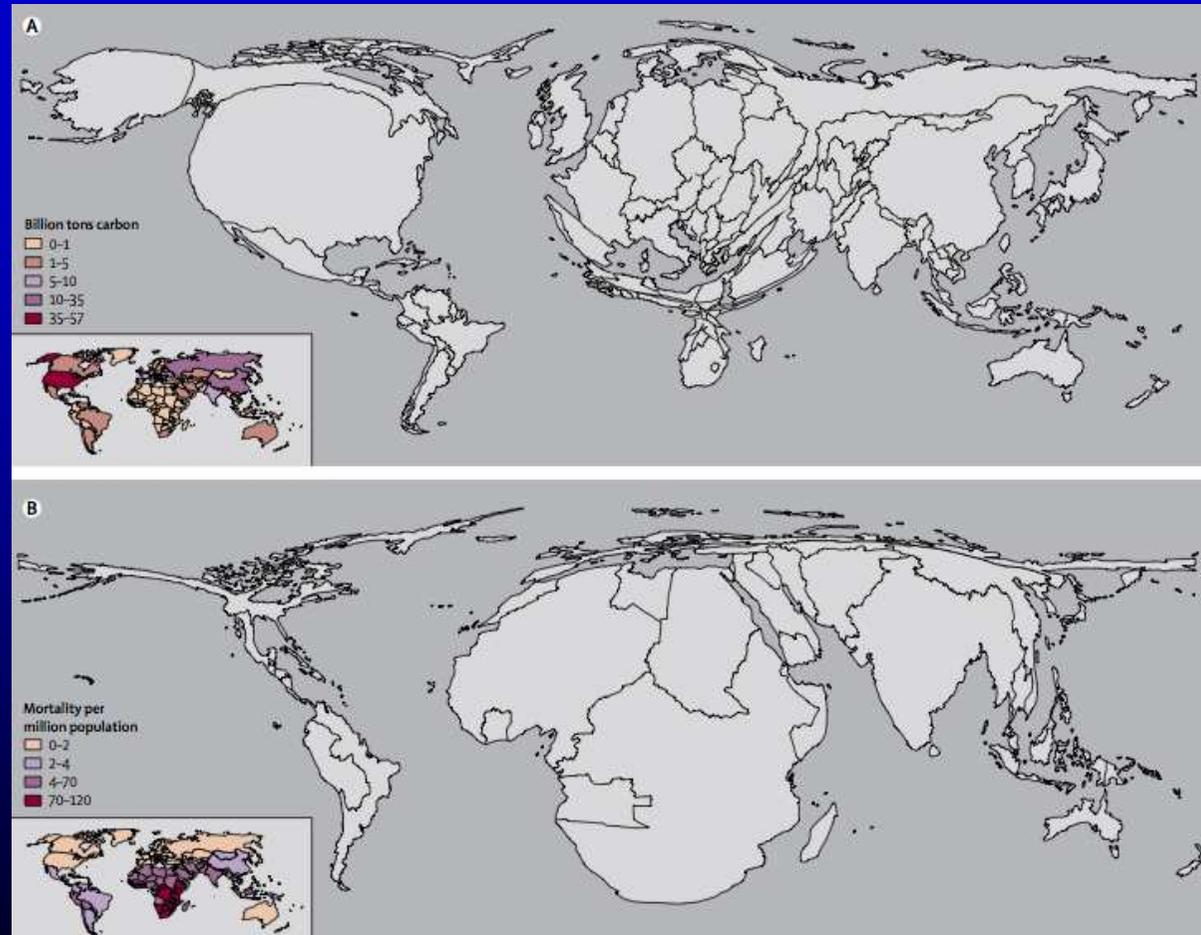
# Per Capita Income and Energy Use, 2006

“the demonic bubble bath”



D. Roland-Holst, 2009

**“Climate change is the biggest global health threat of the 21 century.” But crucially, it's a terribly *unequal* threat.**



The Lancet, May 2009

# La opción reformista: concentrarse en la energía ¿Cómo?



Newsweek, 6-13 September 2004

## Identidad de Kaya

$$\text{Net F} = P \left( \frac{G}{P} \right) \left( \frac{E}{G} \right) \left( \frac{F}{E} \right) - S = P_{\text{gef}} - S$$

Where:

Net F is the magnitude of net carbon emissions to the atmosphere

F is global CO<sub>2</sub> emissions from human sources

P is global population

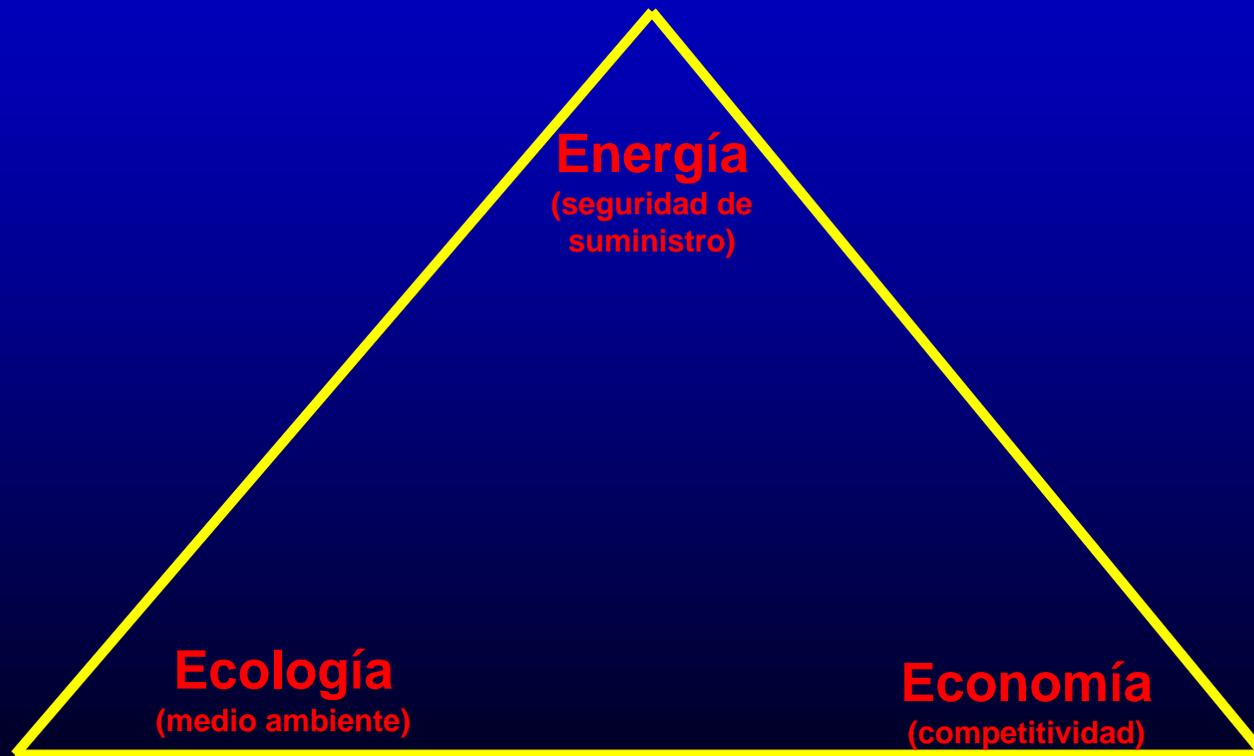
G is world GDP and  $g = \frac{G}{P}$  is global per-capita GDP,

E is global primary energy consumption and  $e = \frac{E}{G}$  is the energy intensity of world GDP,

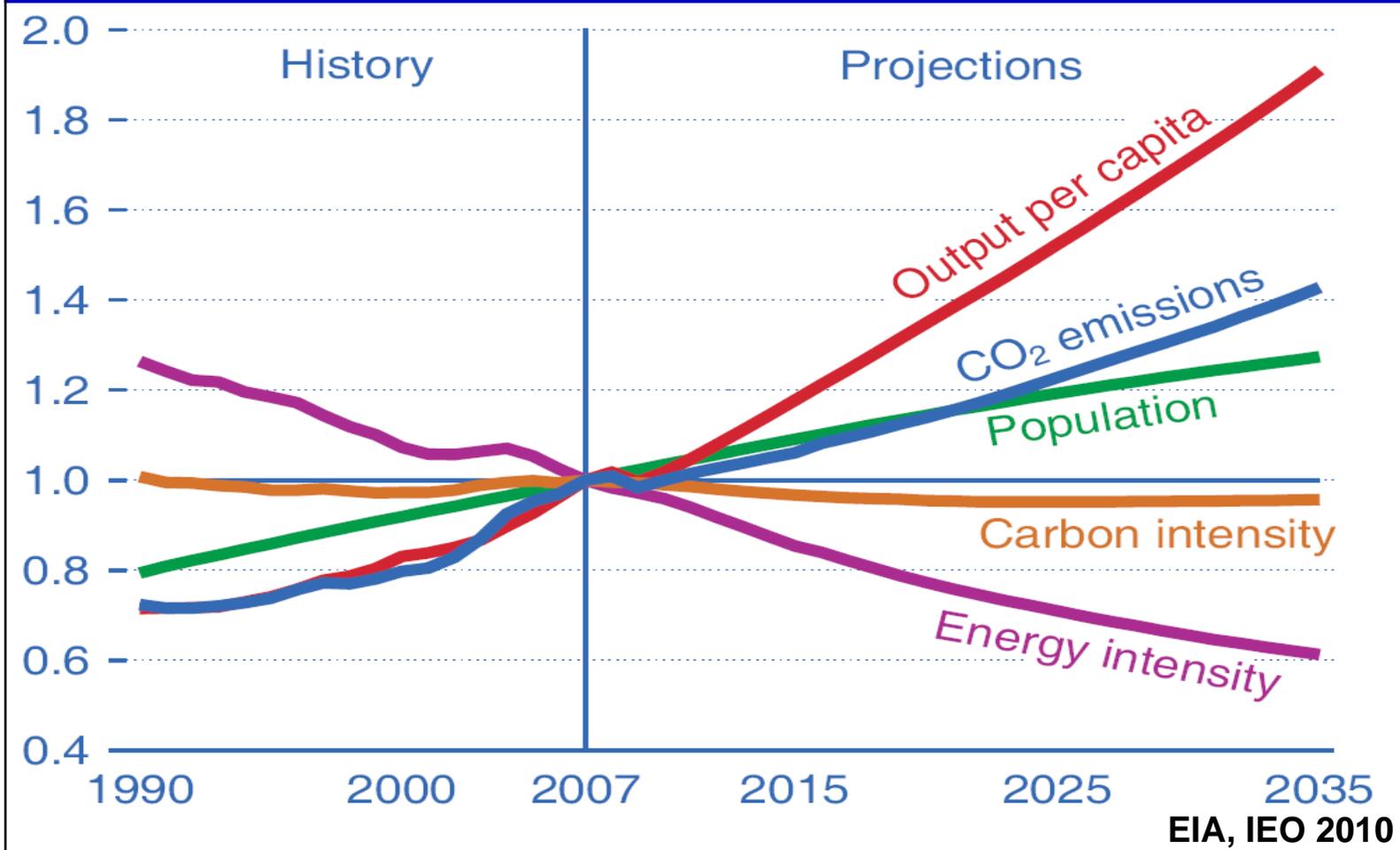
and  $f = \frac{F}{E}$  is the carbon intensity of energy,

S is the natural (or induced) carbon sink.

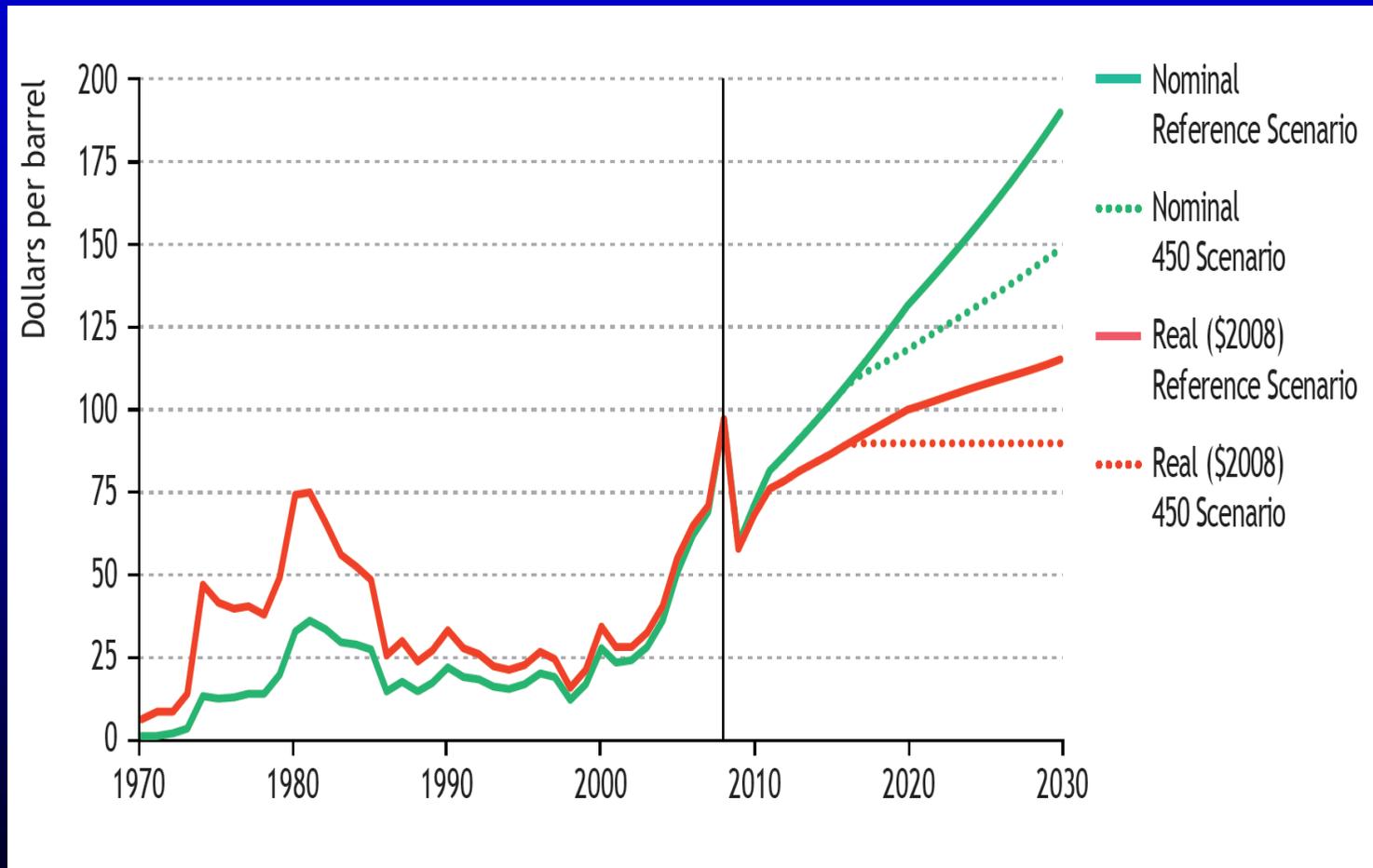
## Los 3 “frentes” de la política energética



# Impacto de los cuatro factores de Kaya sobre las emisiones globales de CO<sub>2</sub>, 1990-2035 (Índice: 2007 = 1.0)

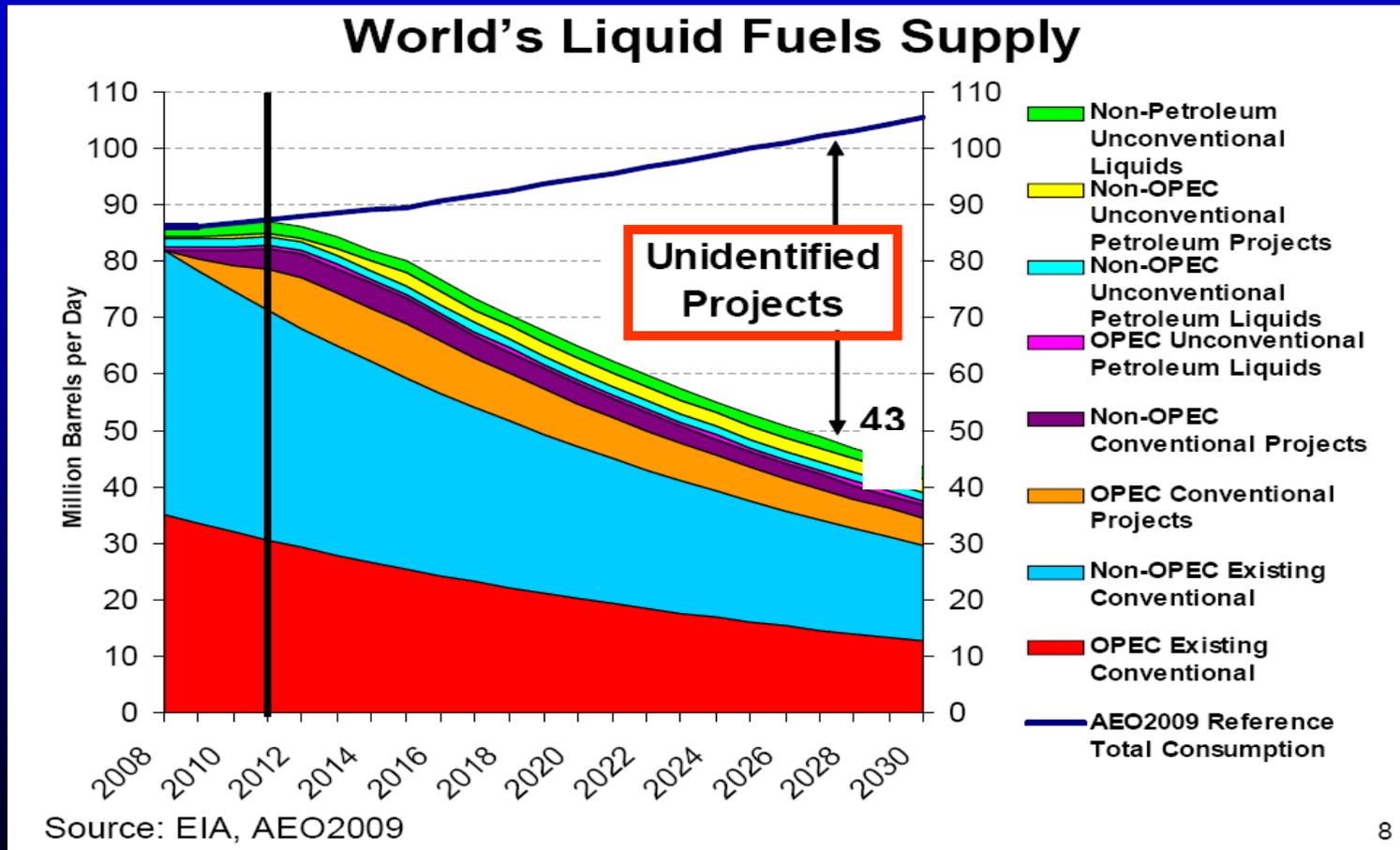


## Precios promedio petróleo de importación de la AIE



IEA, WEO 2009

La industria petrolera tiene que desarrollar en veinte años una nueva capacidad productiva equivalente a más de seis veces la existente hoy en día en Arabia Saudita



Sweetnam, G., Energy Information Administration, DOE, 7-4-2009

## Buscar el equilibrio entre las 3 “es”...

Integrar la política energética con las políticas económicas, ambientales, de seguridad, asuntos exteriores y de I+D

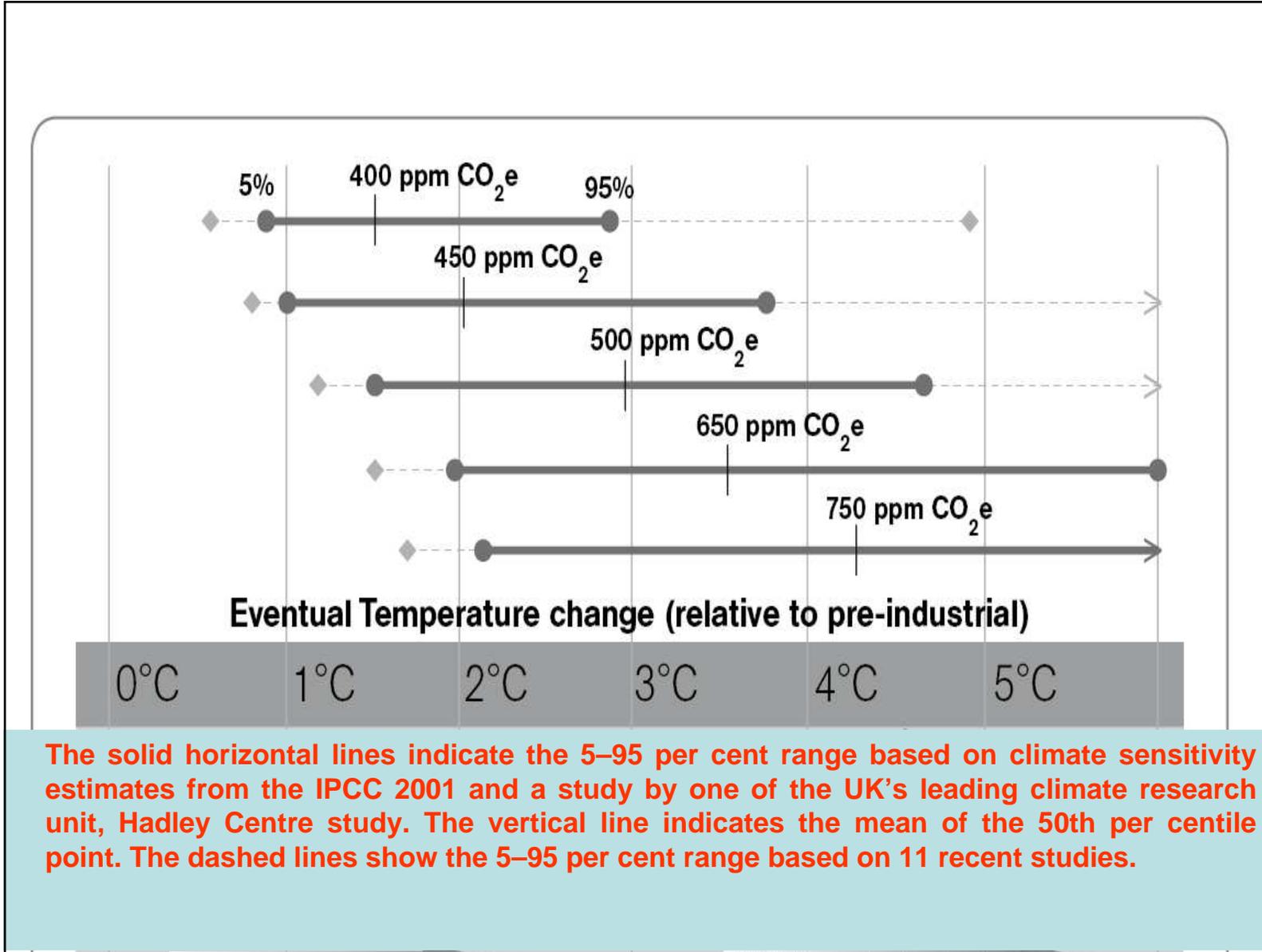
### Pacto de estado y estados



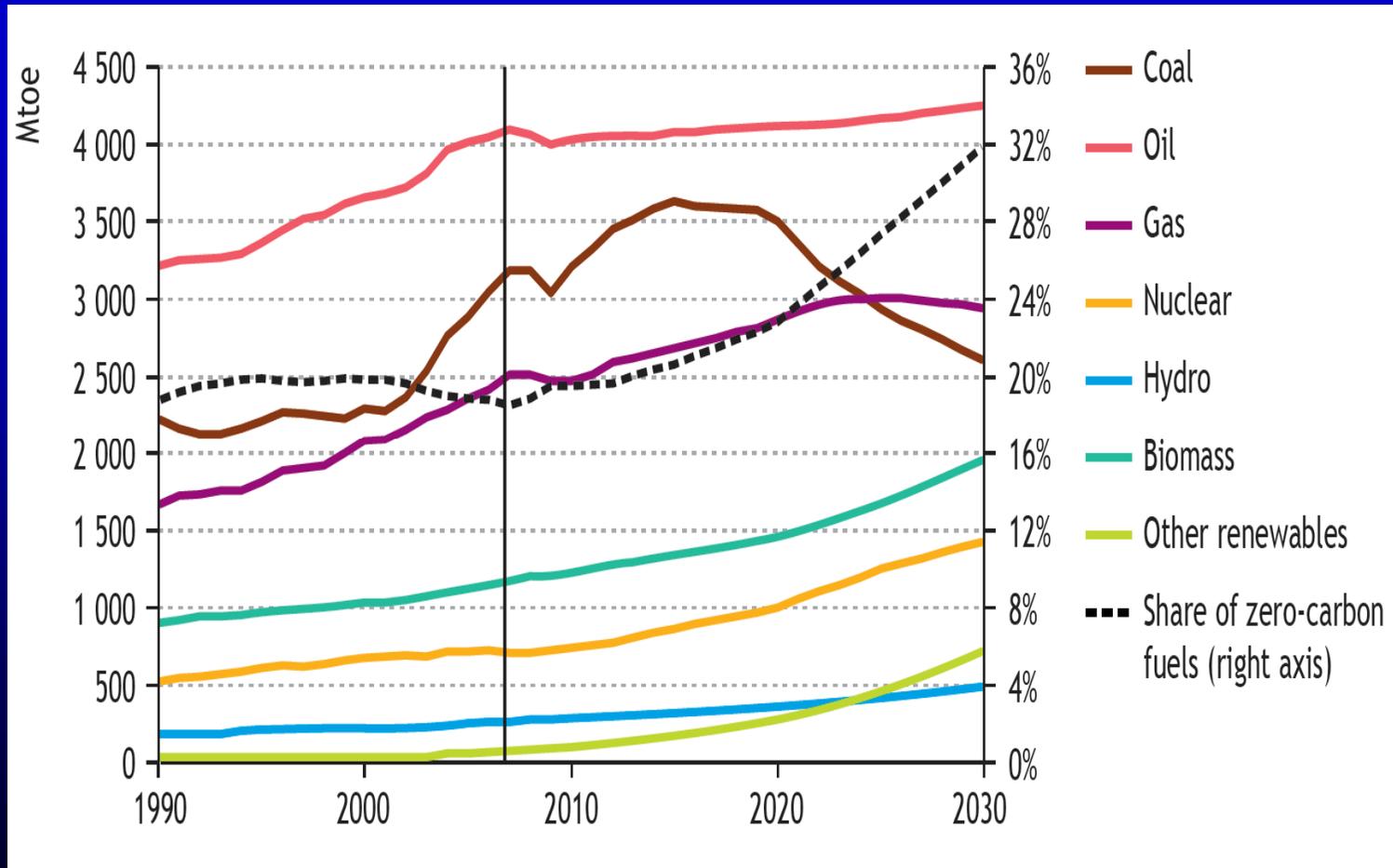


**El Escenario 450**

Beller Mellor, The Economist, 5-2-2009

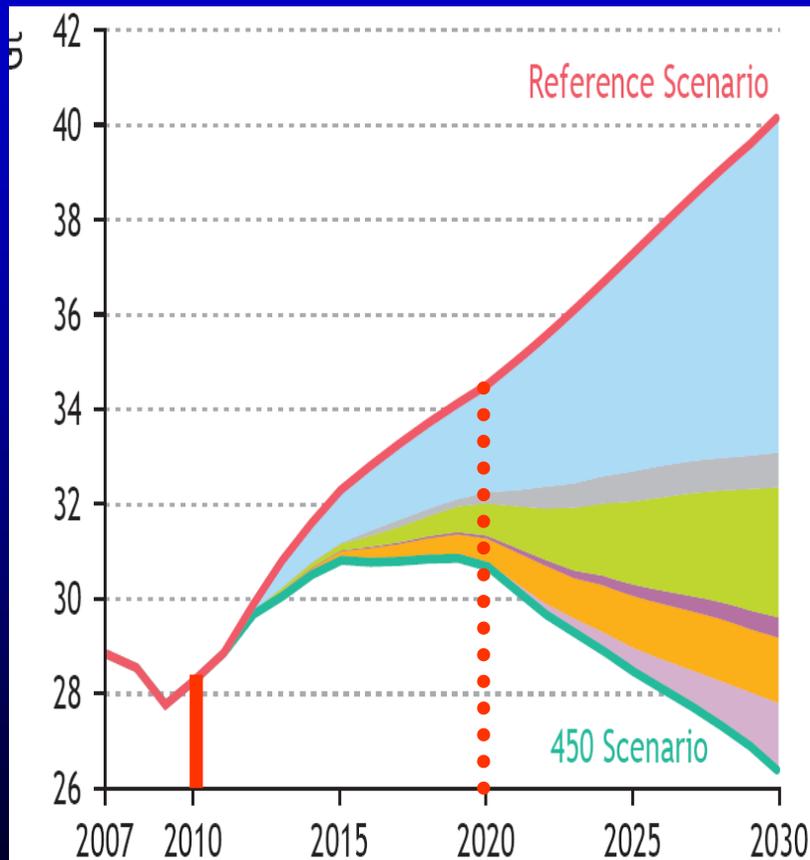


## Las proyecciones sobre la demanda global en el Escenario 450 de la AIE



IEA, WEO 2009

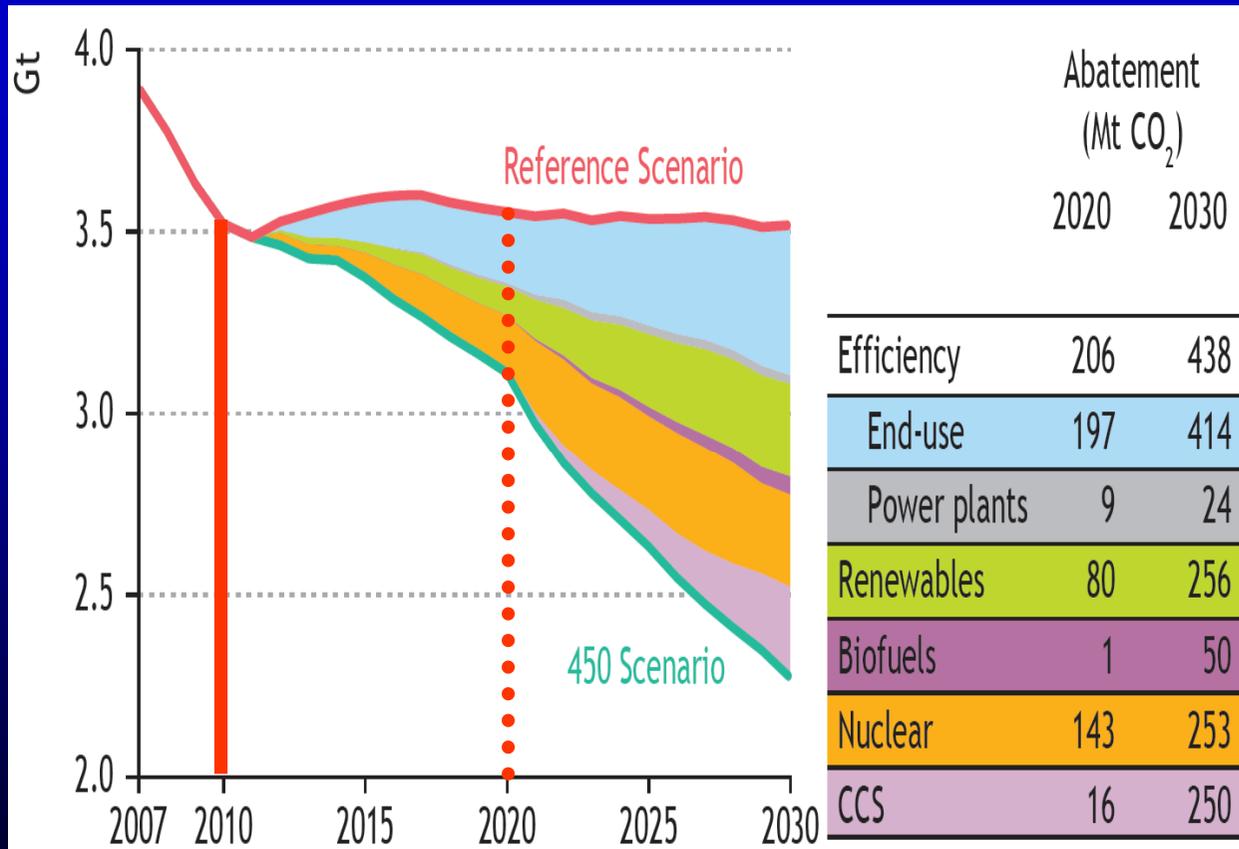
# Escenario 450: como recortar las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía



	Abatement (Mt CO <sub>2</sub> )		Investment (\$2008 billion)	
	2020	2030	2010- 2020	2021- 2030
Efficiency	2 517	7 880	1 999	5 586
End-use	2 284	7 145	1 933	5 551
Power plants	233	735	66	35
Renewables	680	2 741	527	2 260
Biofuels	57	429	27	378
Nuclear	493	1 380	125	491
CCS	102	1 410	56	646

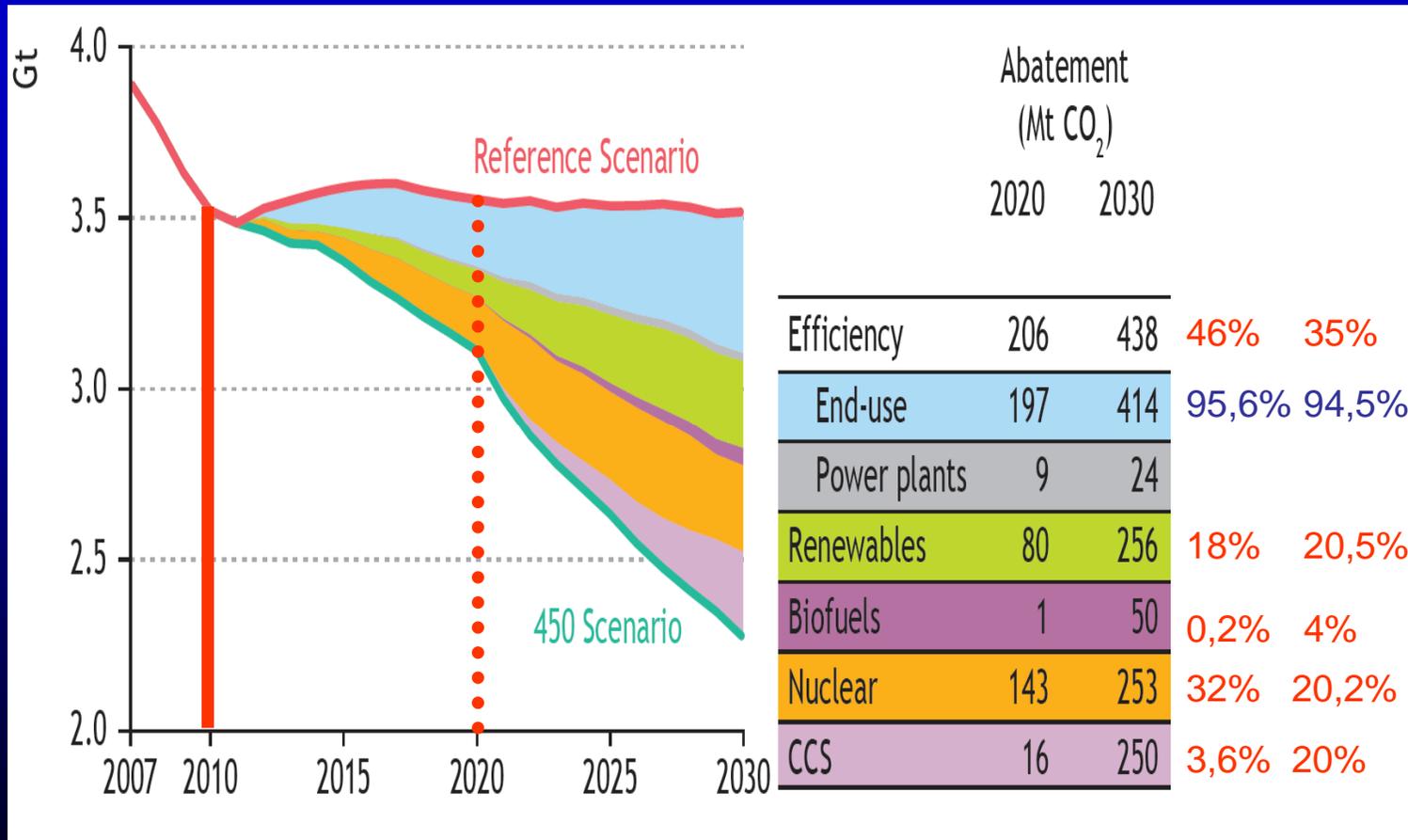
IEA, WEO 2009

# Como recortar las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía. El caso de la UE



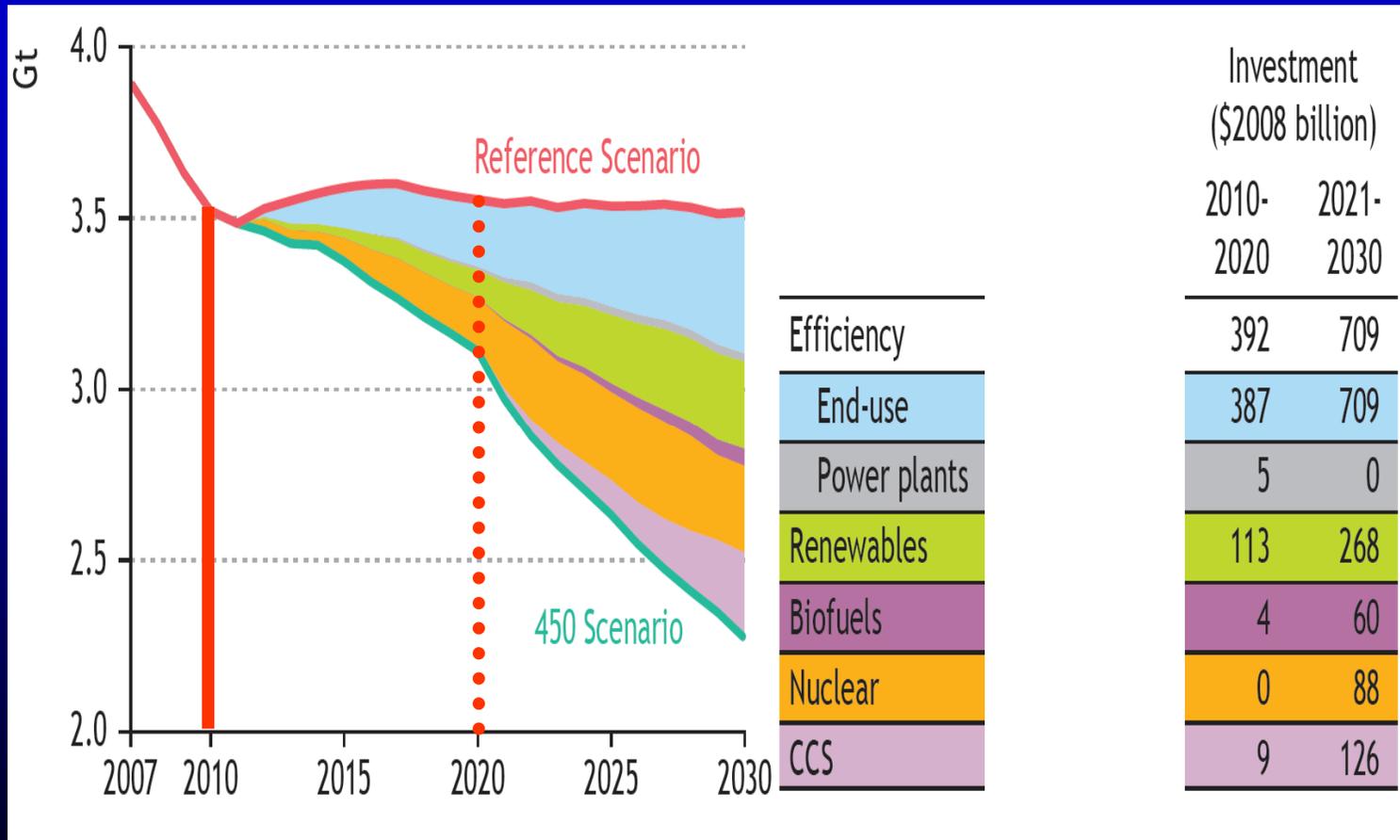
IEA, WEO 2009

# Como recortar las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía. El caso de la UE



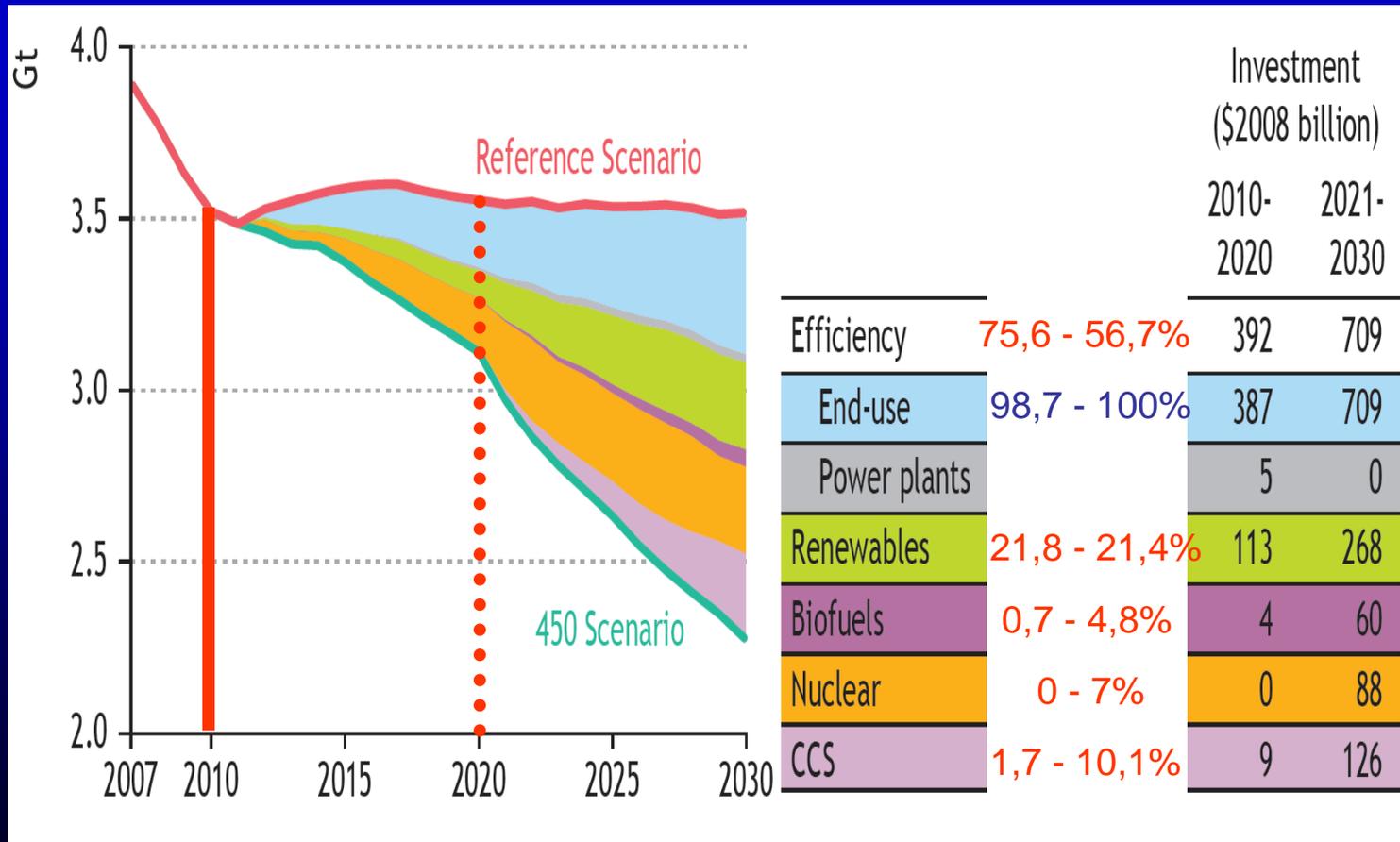
IEA, WEO 2009

# Como recortar las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía. El caso de la UE



IEA, WEO 2009

# Como recortar las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía. El caso de la UE



IEA, WEO 2009

## ¿Tienen las 3 “es” la misma prioridad?



La pirámide de Maslow para la energía y el desarrollo humano

*"Everything that can be invented has been invented"*



Charles H. Duell,  
Director of US Patent  
Office, 1899

*"Who the hell wants to hear actors talk?"*



Harry M. Warner,  
Warner-Bros. Pictures,  
c.1927

*"Sensible and responsible women do not want to vote"*



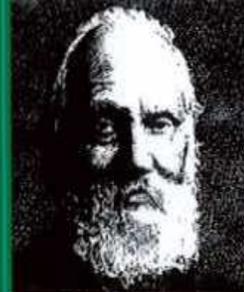
Grover Cleveland,  
1905

*"There is no likelihood man can ever tap the power of the atom"*



Robert Milliken,  
Nobel Prize in Physics,  
1923

*"Heavier than air flying machines are impossible"*



Lord Kelvin,  
President, Royal Society,  
c. 1895

*"Ruth made a big mistake when he gave up pitching"*



Tris Speaker,  
1921

The  
future  
isn't what  
it  
used  
to be.

*There's no future in believing something can't be done. The future is in making it happen.*