

UNIVERSITAT DE BARCELONA
Els juliols

Curs: Una nova realitat: el canvi climàtic

Sessió: 1. Energia i canvi climàtic

Ponent: Pere Fàbregas

Director General
Fundació Gas Natural

07 juliol 2008



Introducción

Cambio Climático

El cambio climático: la energía

Protocolo de Kyoto



- Quizás el 2007 fué el año de la popularización definitiva de los conceptos del cambio climático.
- Hasta ahora, había sido un tema regulado por el Protocolo de Kyoto:
 - Afectando básicamente a las grandes empresas
 - *Con la creación de un mercado de derechos de emisión de CO₂ (internalización de externalidades)*
 - Sin afectar a los denominados sectores difusos (que representan aproximadamente 2/3 del total de emisiones)
 - *Principalmente sector edificios y sector transporte*
 - *Para edificios → Código Técnico Edificación*
 - *Para transporte → Biocarburantes?, GN, hidrógeno ?*

El cambio climático: la energía

Novedades 2006 / 2008



- Stern Review on the economics of climate change
 - *El coste no medioambiental sino económico de no actuar, es más alto que el de actuar*
- Al Gore – An inconvenient truth
 - *Impacto mediático, documental, Oscar de Hollywood, conciertos mundiales*
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change
 - *Aglomeración de informes, en definitiva, causas antropogénicas*

El cambio climático: la energía

Incidencia en ciudadanos



- Víctor Pérez Díaz (2005): *Los jóvenes españoles ante la energía y el medio ambiente. Buena voluntad y frágiles premisas*. Fundación Gas Natural
 - El medio ambiente es importante ...
 - Yo no contaminao ...
 - Son las grandes empresas ...
 - Ya ya he hecho muchas cosas por el medio ambiente ...
 - Son las administraciones públicas que deben hacerlas ...
 - En definitiva, traslación de responsabilidad

El cambio climático: la energía

Preocupación de los ciudadanos



- **Eurobarómetro Unión Europea (5 de marzo de 2007):**
 - **Los españoles son los europeos más preocupados por el cambio climático, 9 de cada 10 españoles expresan su preocupación.**
- **En Estados Unidos han empezado a tratar situaciones de stress de ciudadanos, producidas por la temática del cambio climático**

El cambio climático: la energía

Una conclusión provisional



- Aún hay gente que discute la existencia o no del Cambio Climático
- Parece que demostrarlo con gran precisión, si existe o no, es necesario para algo
- Mientras se discute no se actúa
- Seguro que actuar para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero es bueno para el mundo

El cambio climático: la energía

La importancia mediática



- **Cambio climático:**
 - *Efectos a muy largo plazo, aún en brumas*
 - *Funciona por acumulación de GEI's en la atmósfera*
 - *Los próximos cientos de años ya están definidos*
 - *Elevada presión mediática*
- **Contaminación local**
 - *Efectos inmediatos, y absolutamente evidentes*
 - *Muerte prematura de 250.000 europeos/año, o 16.000 españoles/año (4 veces muertos en accidentes de tráfico)*
 - *Producida básicamente por partículas PM₁₀*
 - *Baja presión mediática*

El cambio climático: la energía

Una novedad: la internalización de costes



- El Cambio Climático está internalizando costes ambientales (las denominadas externalidades)
- La creación de los derechos de emisión ha producido que contaminar tiene un precio que fija el mercado y que puede tenerse en cuenta en los costes de los productos
- Se consigue superar el otorgamiento de una subvención, o el establecimiento de un impuesto, por un mecanismo del propio mercado.

Emisiones

Gases Efecto Invernadero

Emisiones Gases Efecto Invernadero

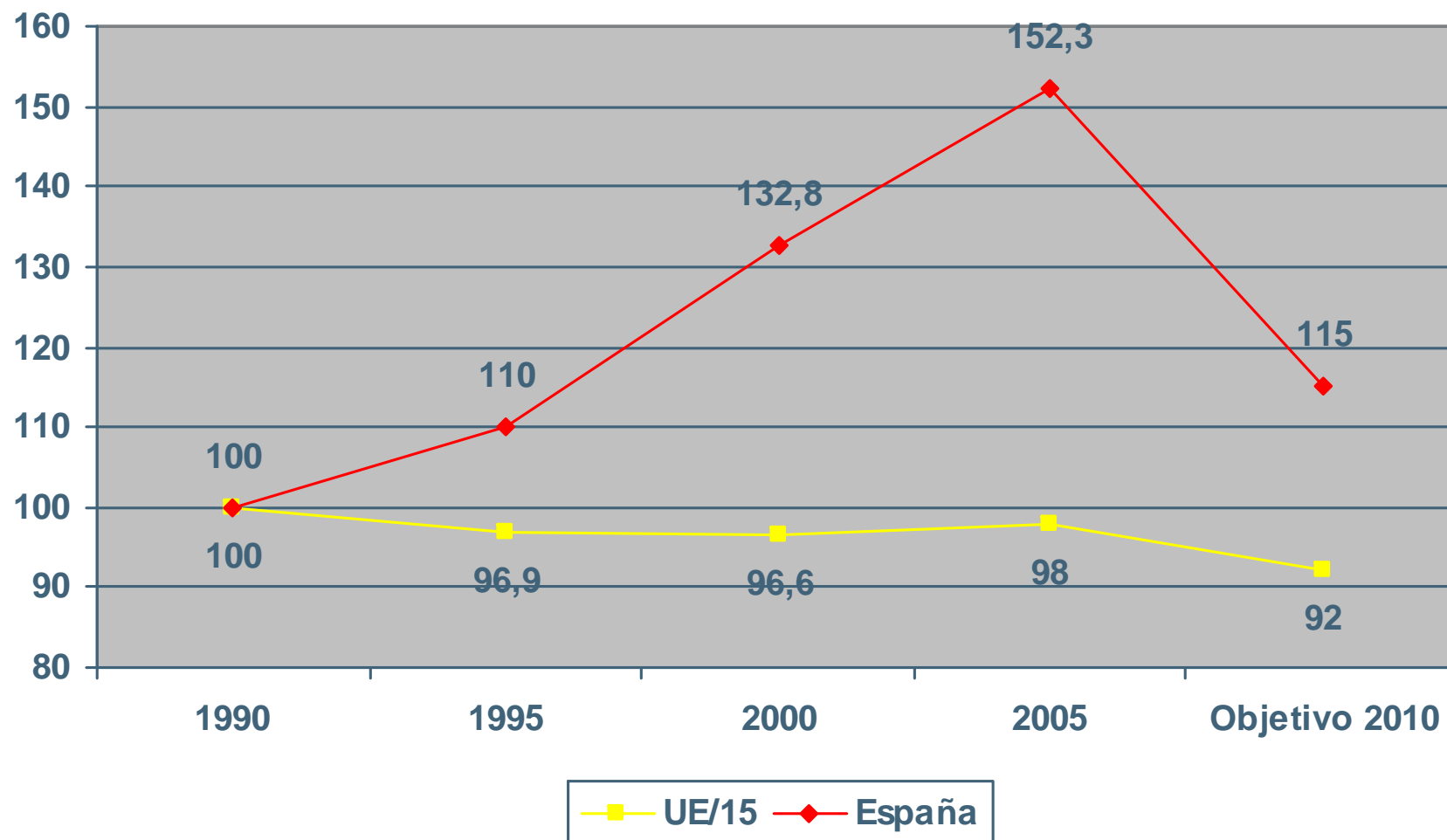
[EU-15 / Emisiones GEI's]



1990 = 100	1.990	1.995	2.000	2.005	Objetivo 2.010	Diferencia 2.010
Alemania	100	88,9	82,7	81,3	79,0	+2,3
Reino Unido	100	91,1	86,4	84,3	87,5	-3,2
Francia	100	99,1	99,3	98,1	100,0	-1,9
Suecia	100	102,0	94,5	92,6	104,0	-11,4
<u>ESPAÑA</u>	<u>100</u>	<u>110,0</u>	<u>132,8</u>	<u>152,3</u>	<u>115,0</u>	<u>+37,3</u>
Italia	100	102,5	106,6	112,1	93,5	+18,6
Portugal	100	116,7	135,0	140,4	127,0	+13,4
Grecia	100	101,9	118,6	125,4	125,0	+0,4
TOTAL UE/15	100	96,9	96,6	98,0	92,0	+6,0

Emisiones Gases Efecto Invernadero

[EU-15 / Emisiones GEI's]



El cambio climático: la energía

El plan español



- Como se alcanzan los objetivos en España?
- “Estrategia española de cambio climático y energía limpia. Horizonte 2012”
- *“España por su situación geográfica y sus características socioeconómicas es un país muy vulnerable al cambio climático”*
- Se intenta alcanzar en 2010, no el 15% de incremento sino el 37%, a través de:
 - *15% Protocolo Kyoto*
 - *2% Sumideros*
 - *20% MDL*

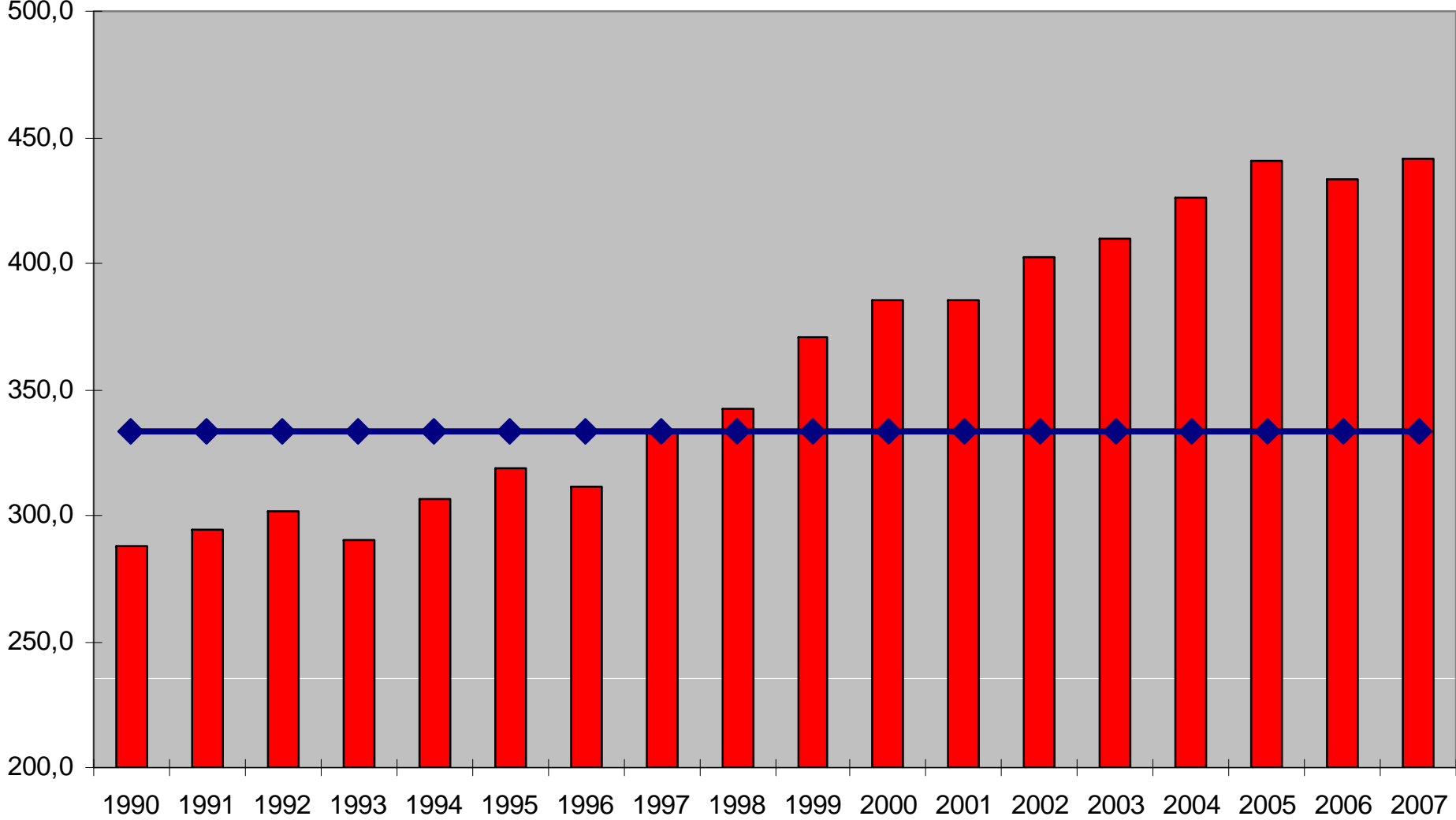
Emisiones Gases Efecto Invernadero

[EU-15 / Emisiones GEI's]



mill. toneladas CO ₂ equivalente	1.990	2.005	2.004 vs 1.990	Objetivo 2.010
. Alemania	1230,0	1001,5	-18%	-21%
. Reino Unido	767,9	657,4	-16%	-13%
. Italia	518,9	582,2	12%	-7%
. Francia	567,1	553,4	-2%	0%
. España	289,4	440,6	52%	15%
. Otros 10 países	892,4	956,9	8%	0%
TOTAL	4265,7	4192,0	-2%	-8%

España - Emisiones GEI



■ Emisiones GEI (mill.Tn CO2 equiv) ◆ Objetivo Protocolo Kyoto 2010

El cambio climático: la energía

El desarrollo de España en los últimos años



- Crecimiento económico por encima de la media comunitaria
 - 1995 PIB pc español 13% por debajo de la media europea
 - 2004 PIB pc español 2% por debajo de la media europea
- Crecimiento población por inmigración
 - 2000 → 40,5 millones de habitantes
 - 2006 → 44,7 millones de habitantes
- Desarrollo del sector de la construcción
 - 1990 → 11,3 millones de viviendas
 - 2006 → 15,1 millones de viviendas (crecimiento 34%)
- Parque automóviles
 - 1970 → 4 millones vehículos
 - 2005 → 26 millones de vehículos (se multiplica por 6 veces)

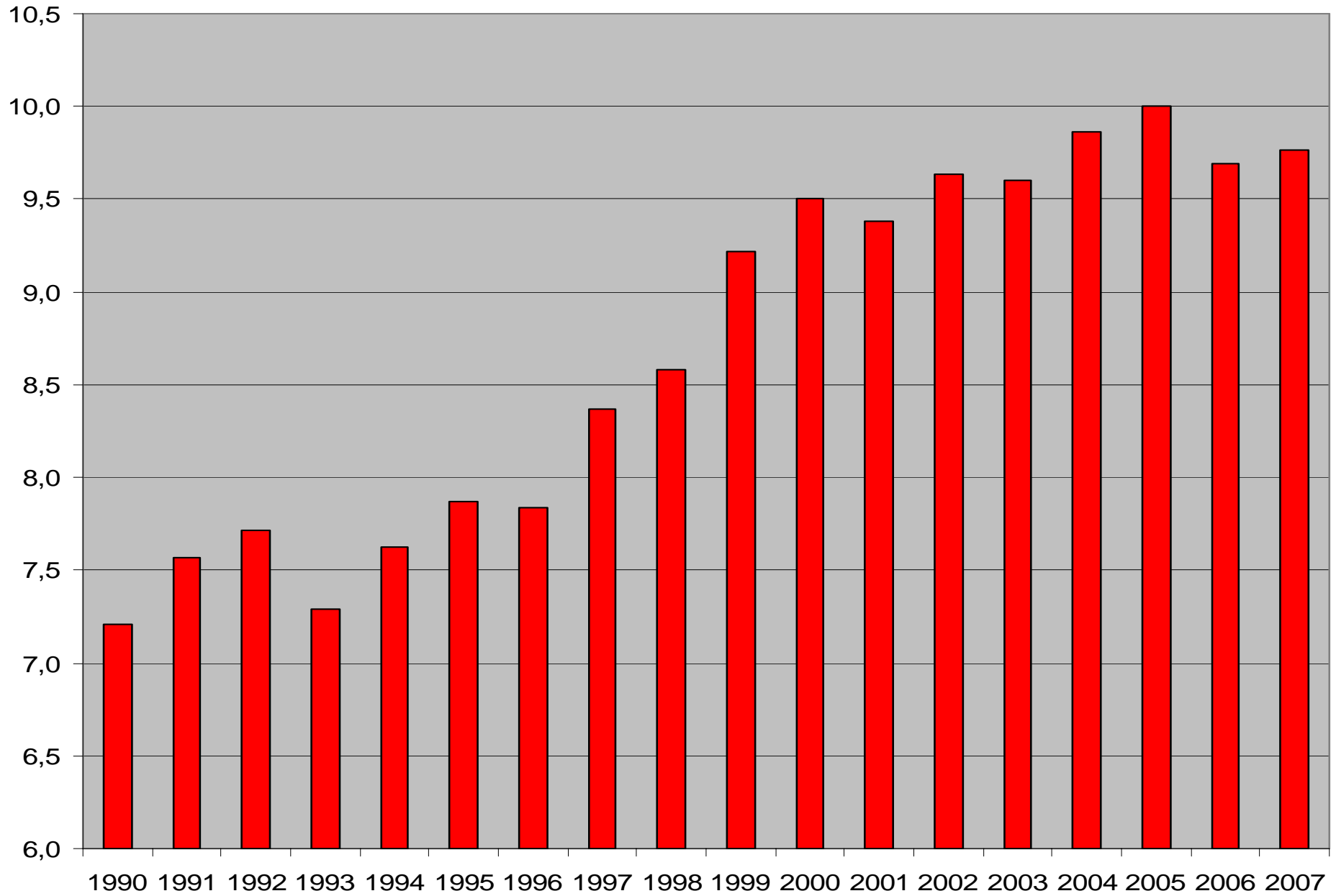
Emisiones Gases Efecto Invernadero

[EU-27 / Emisiones GEI's per capita]

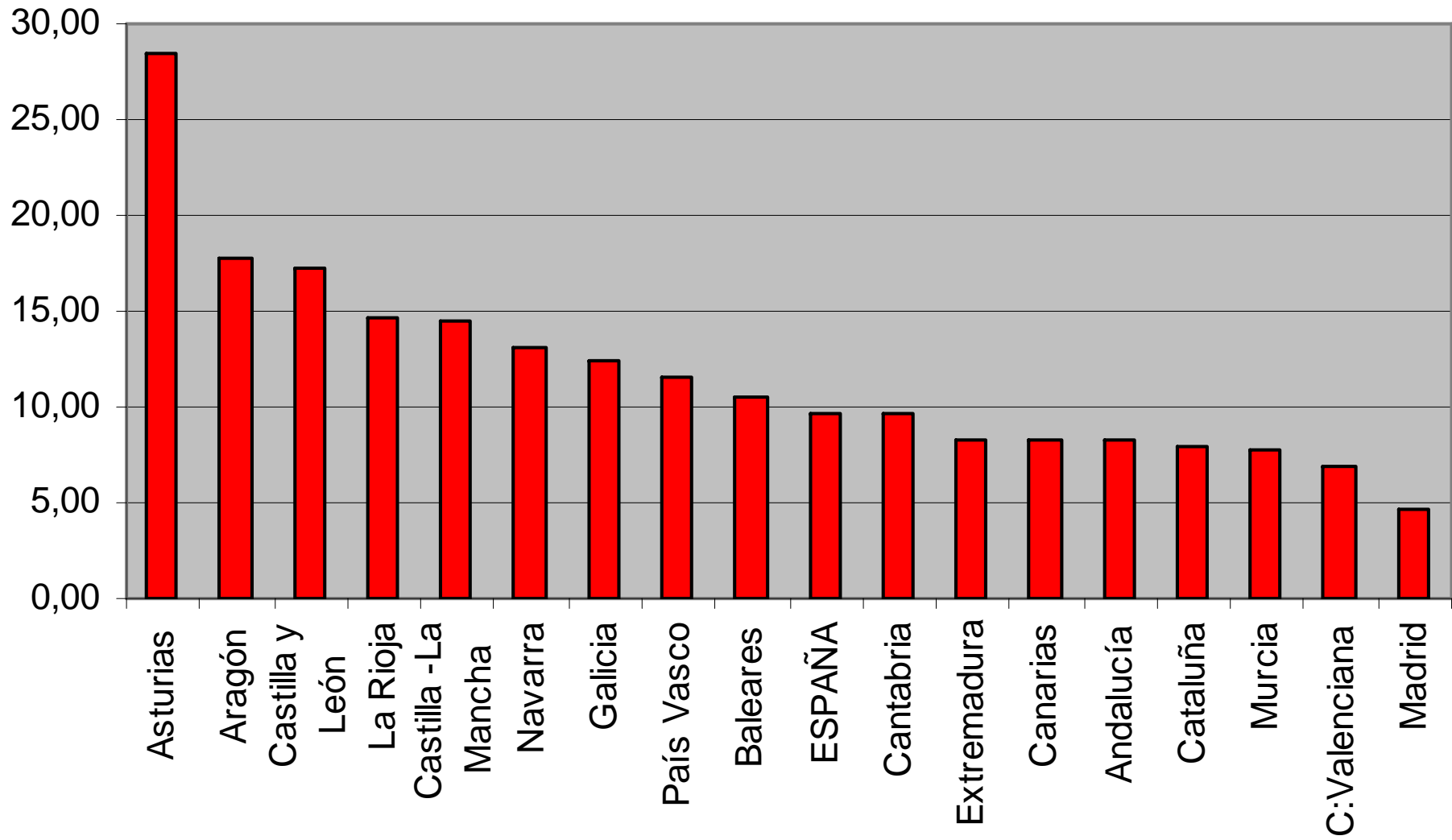


toneladas CO ₂ equiv. pc	1.990	2.005	2.005 vs 1.990
. Alemania	15,52	12,14	-22%
. Reino Unido	13,50	10,95	-19%
. Italia	9,16	9,96	+9%
. Francia	...	8,83	...
. España	7,40	10,24	+38%
. Suecia	8,46	7,43	-12%
TOTAL	11,95	10,54	-12%

España - Emisiones GEI per cápita



CCAA - Emisiones por habitante 2006 (Tn de CO2)



Emisiones Gases Efecto Invernadero

[España / Emisiones GEI's por sectores]



- ¿Por qué es tan importante la energía cuando se habla de cambio climático?
- En España la energía representa el 78,5% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (datos de 2006)
- La energía, no es tan sólo el sector de la energía, es la exploración, producción, transporte, distribución y consumo de energía
- No es sólo un problema de las grandes centrales, es también un problema de todos y cada uno de los ciudadanos, en sus dos grandes líneas de consumo: la vivienda y el transporte
- LA ENERGÍA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO → BINOMIO INDISOCIABLE

Emisiones Gases Efecto Invernadero

[EU-15 / Emisiones GEI's por sectores]



mill. toneladas CO ₂ equivalente	1.990	2.004	2.004 vs 1.990	Objetivo 2.010
. Energia (incluye transporte)	4062,0	3995,0	-2%	-21%
. Procesos Industria	431,0	379,0	-12%	-13%
. Disolventes	11,0	10,0	-9%	-7%
. Agricultura	524,0	458,0	-13%	0%
. Residuos	199,0	134,0	-33%	15%
. Otros	4,0	4,0	0%	0%
TOTAL	5231,0	4980,0	-5%	-8%
. % energía / total	77%	80%		

Consumo de Energía

Consumo energía primaria

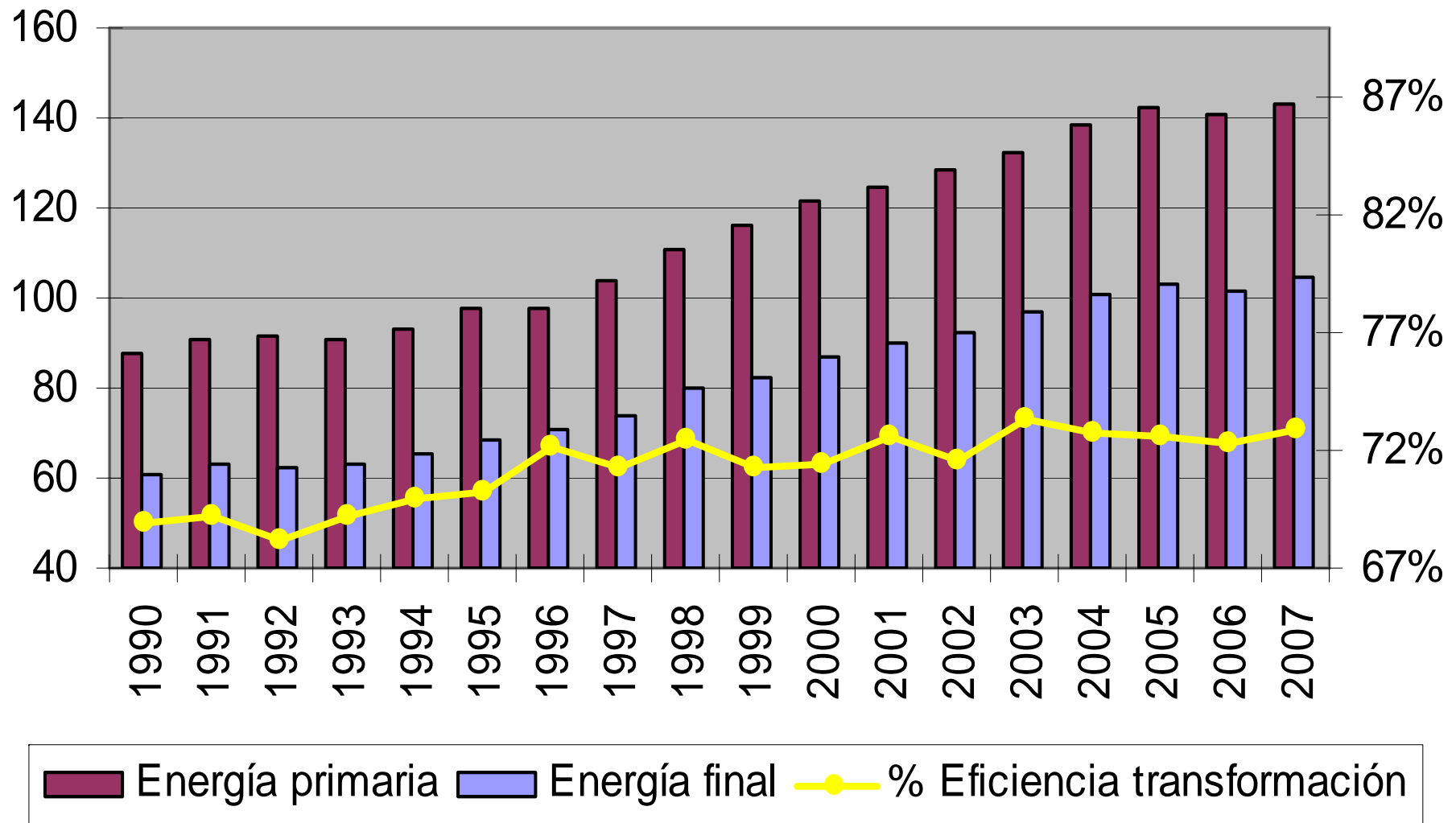
[Mundo / millones TEP / BP]



millones TEP	1965	1975	1985	1995	2005	2005 vs 1965	2005 estructura
. USA	1324,2	1691,6	1766,5	2119,7	2336,6	1,76	22%
. EU-25	963,8	1331,7	1503,7	1565,8	1715,1	1,78	16%
. China	182,4	337,7	532,9	916,4	1554,0	8,52	15%
. antigua URSS	625,4	999,0	1315,2	993,9	1014,3	1,62	10%
. Japón	149,2	330,2	369,8	493,8	524,6	3,52	5%
. Otros 10 países (*)	331,7	587,9	935,0	1396,5	1938,5	5,84	18%
. Resto países	286,4	498,2	743,1	1082,3	1454,0	5,08	14%
TOTAL	3863,1	5776,3	7166,2	8568,4	10537,1	2,73	100%
. España	26,9	60,8	78,0	100,5	147,4	5,48	1%

(*) India, Canada, Corea del Sur, Brasil, Iran, Arabia Saudita, México, Sudáfrica, Australia, Indonesia

España - Consumo de energía (millones Tep)



España – Consumo de Energía

Energía final vs Energía primaria



- En España más de un 25% de la energía que requiere el sistema, es para perderla en la transformación de energía primaria en energía final
- Y esto sin reflexionar sobre la consideración de energía primaria de la energía nuclear
- Si se tendiese a utilizar la energía sin transformaciones, se produciría un ahorro inmediato y relevante de las necesidades energéticas del país
- Básicamente por estos mecanismos, desde la perspectiva del análisis ACV una encimera eléctrica vitrocerámica emite más del doble de CO₂, que una encimera de gas [1,07 kg de CO₂ equivalente contra 0,43 kg.]

Estructura

Consumo de Energía

Consumo energía primaria 2005

[Mundo / porcentajes por energías / BP]



Porcentajes	Petróleo	Gas Natural	Carbón	Nuclear	Hidráulica	TOTAL
. USA	40%	24%	25%	8%	3%	100%
. EU-25	41%	25%	17%	13%	4%	100%
. China	21%	3%	70%	1%	6%	100%
. antigua URSS	18%	53%	18%	6%	6%	100%
. Japón	47%	14%	23%	13%	4%	100%
. Resto países	42%	24%	20%	3%	11%	100%
TOTAL	36%	24%	28%	6%	6%	100%
.España	54%	20%	15%	9%	4%	100%

Consumo Energía Primaria

[España / millones TEP/ MITYC]



millones TEP	1.975	1.985	1.995	2.004
. Carbón	10,3	19,1	18,7	22,2
. Petróleo	42,2	39,5	54,6	71,1
. Gas Natural	0,9	2,2	7,5	24,7
. Hidráulica	2,2	2,7	2,0	4,1
. Nuclear	2,0	7,3	14,4	16,6
. Saldo int.	-0,1	-0,1	0,4	-0,3
TOTAL	57,7	70,8	97,7	138,3

1985 vs 1975	1995 vs 1985	2004 vs 1995
85%	-2%	18%
-6%	38%	30%
133%	242%	229%
20%	-26%	103%
272%	98%	15%
74%	-520%	-168%
23%	38%	42%

Consumo Energía Primaria

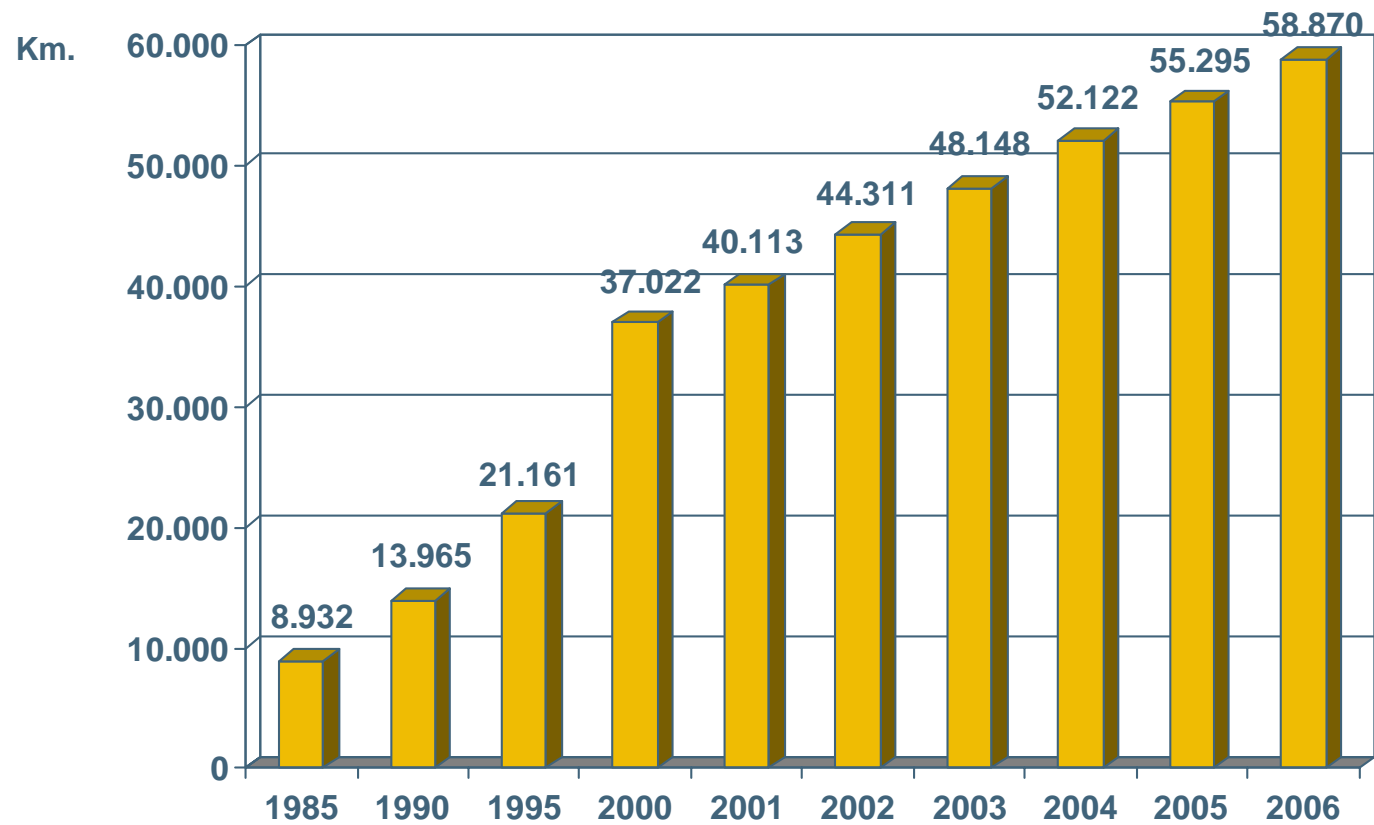
[España / porcentajes / MITyC]



porcentajes	1.975	1.985	1.995	2.004
. Carbón	18%	27%	19%	16%
. Petróleo	73%	56%	56%	51%
. Gas Natural	2%	3%	8%	18%
. Hidráulica	4%	4%	2%	3%
. Nuclear	3%	10%	15%	12%
. Saldo int.	0%	0%	0%	0%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

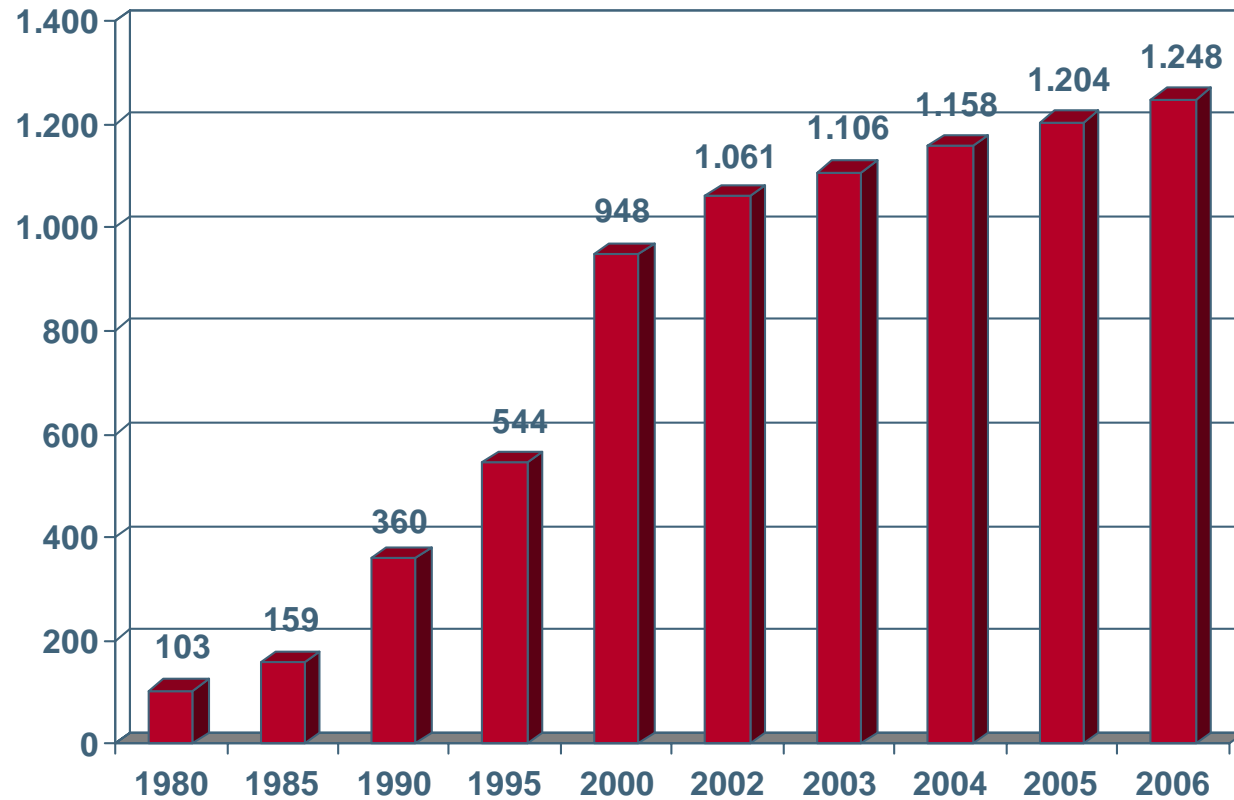
Gas Natural

[España / km. De redes de gas natural o manufacturado]



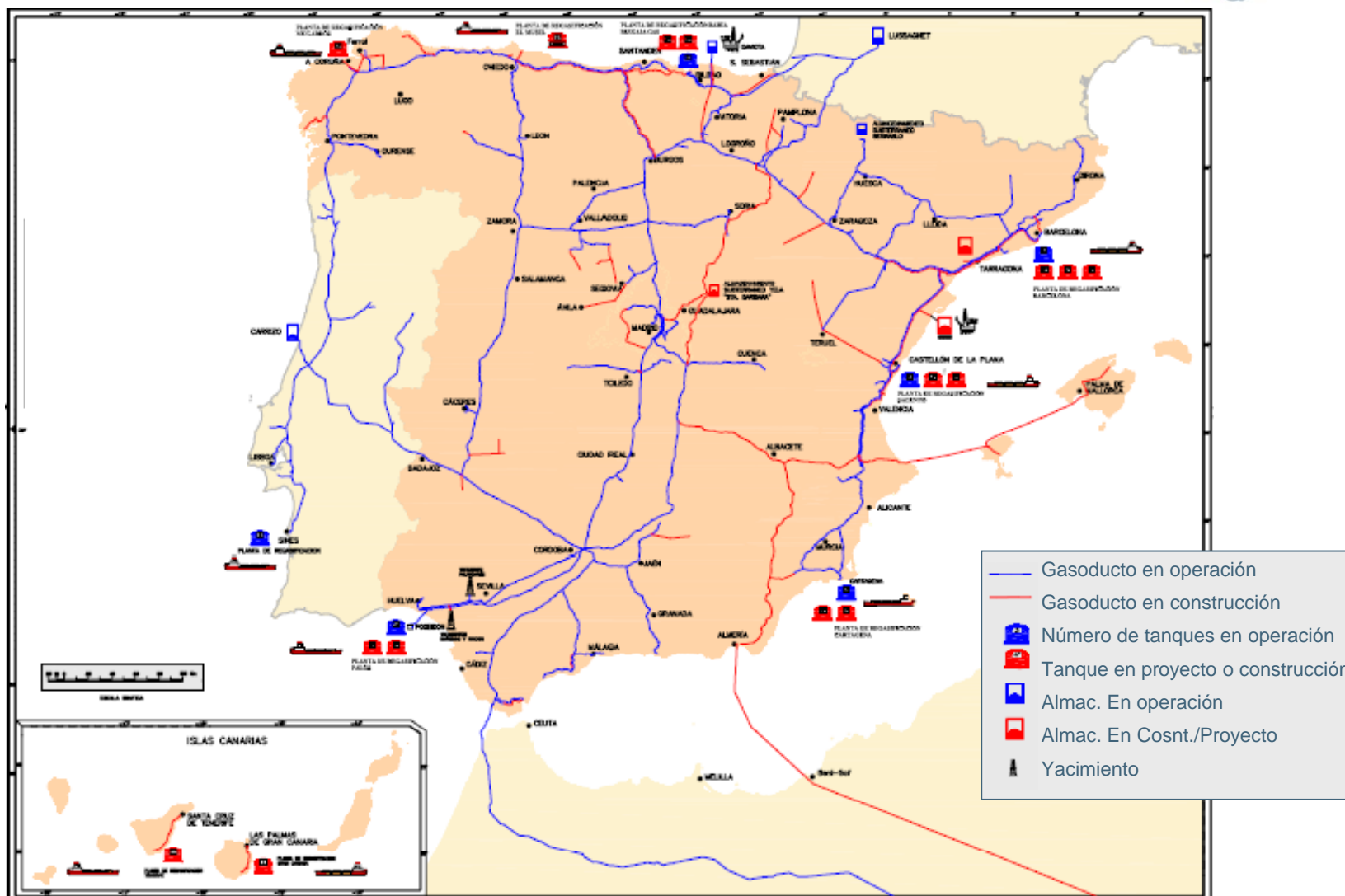
Gas Natural

[España / Municipios con suministro de gas natural o manufacturado]



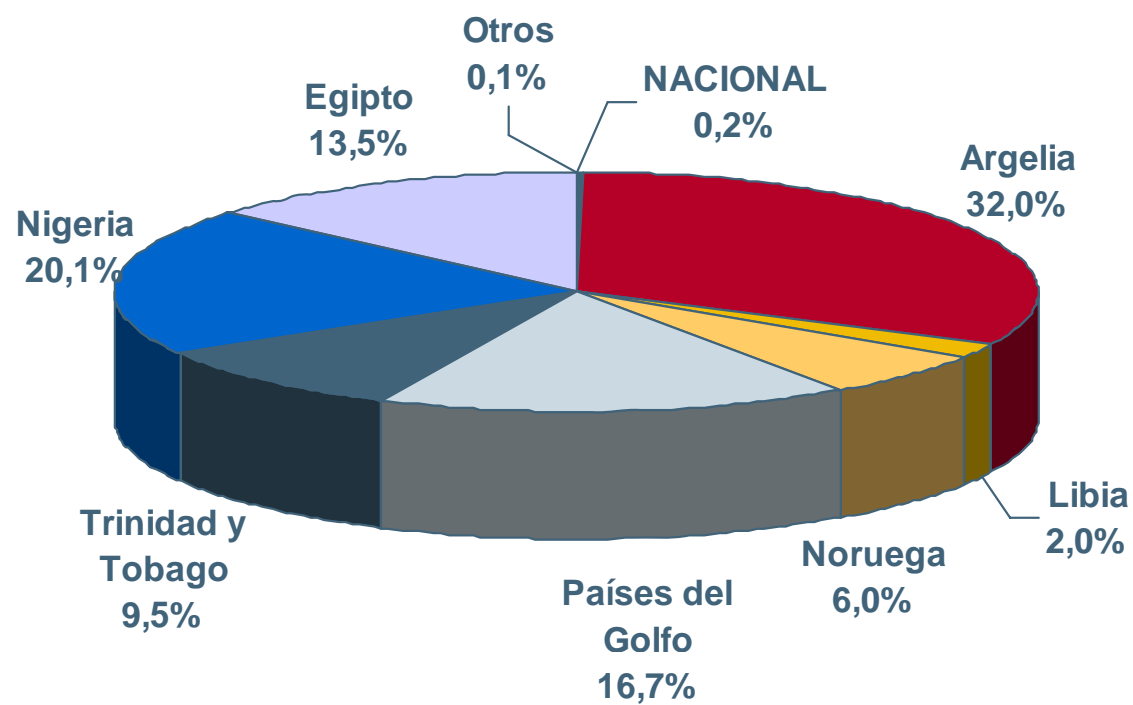
Gas Natural

[España / Infraestructura de transporte y suministro]



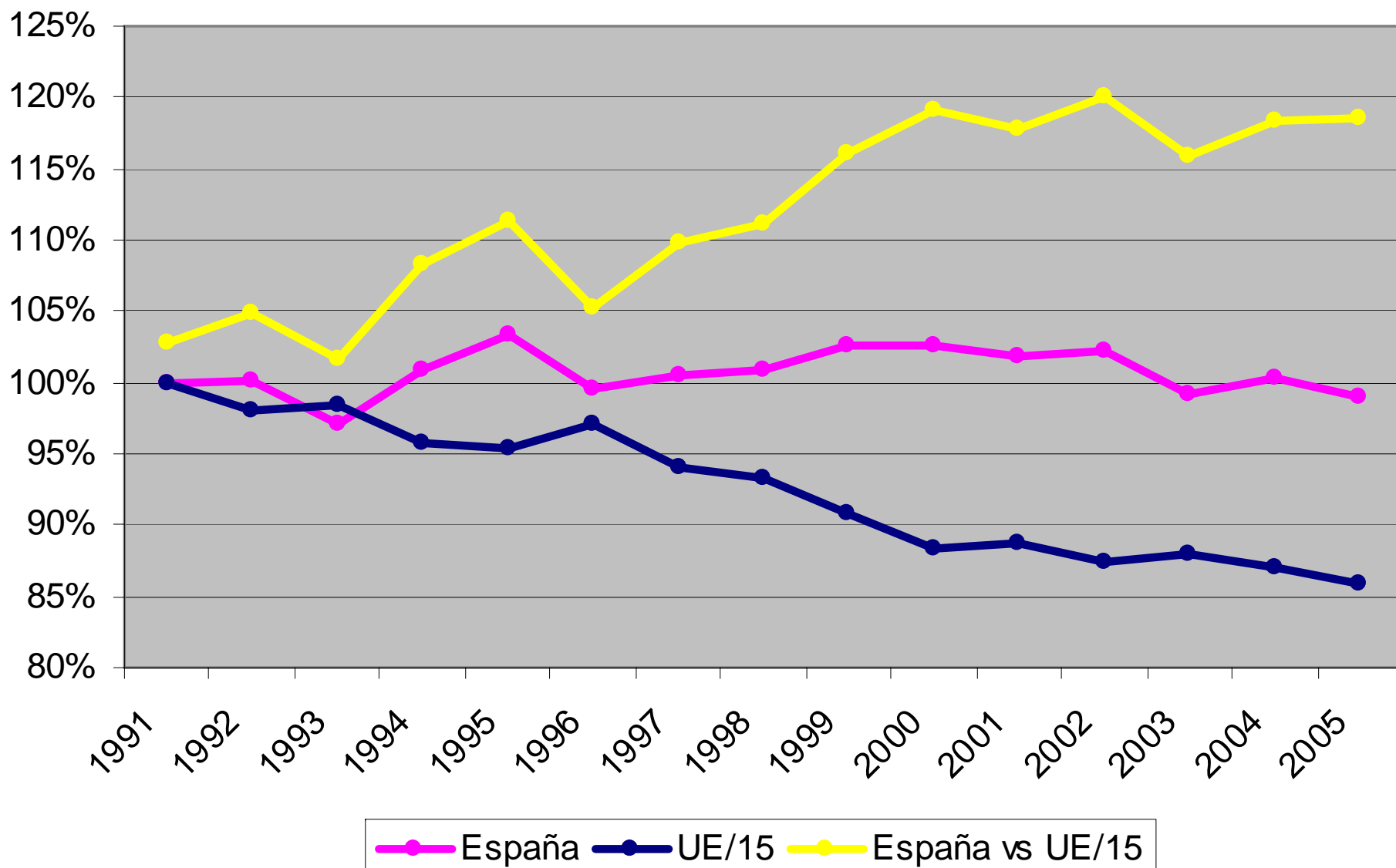
Gas Natural

[España / Aprovisionamientos de gas natural]

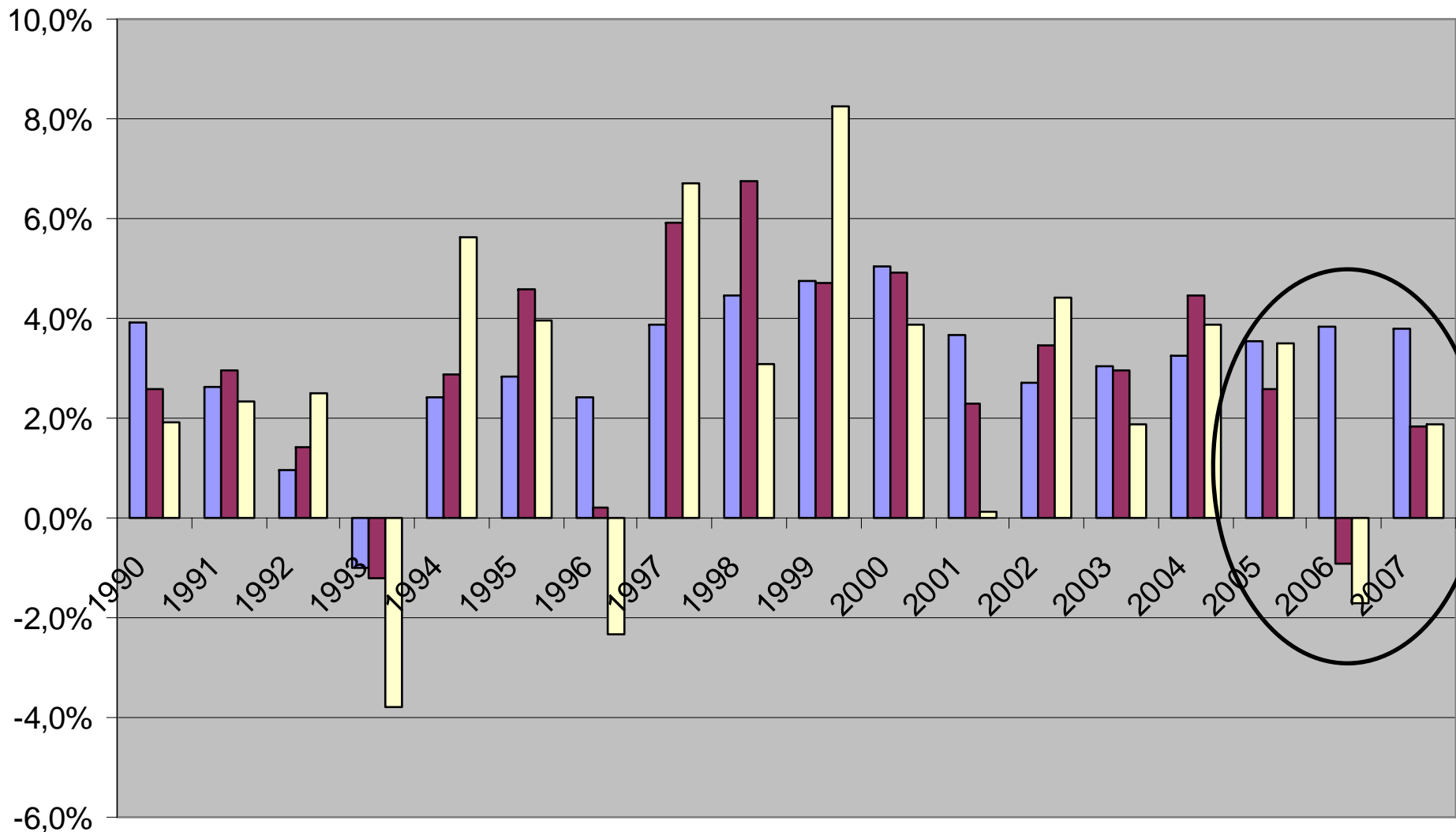


Intensidad Energética Economía

Intensidad Energética Economía (números índice)

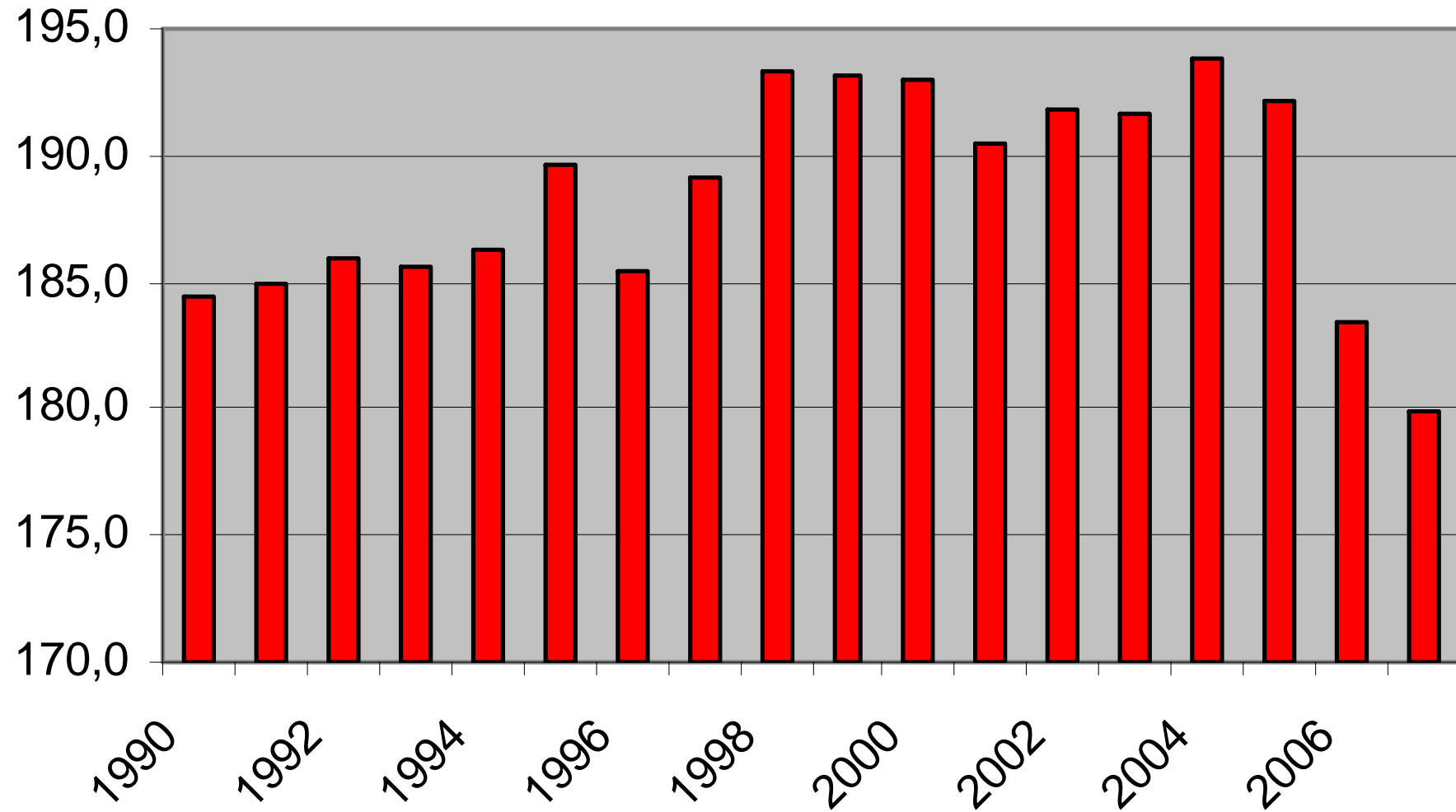


España - PIB Energía y GEI



■ Variación PIB ■ Variación Energía Primaria ■ Variación GEI

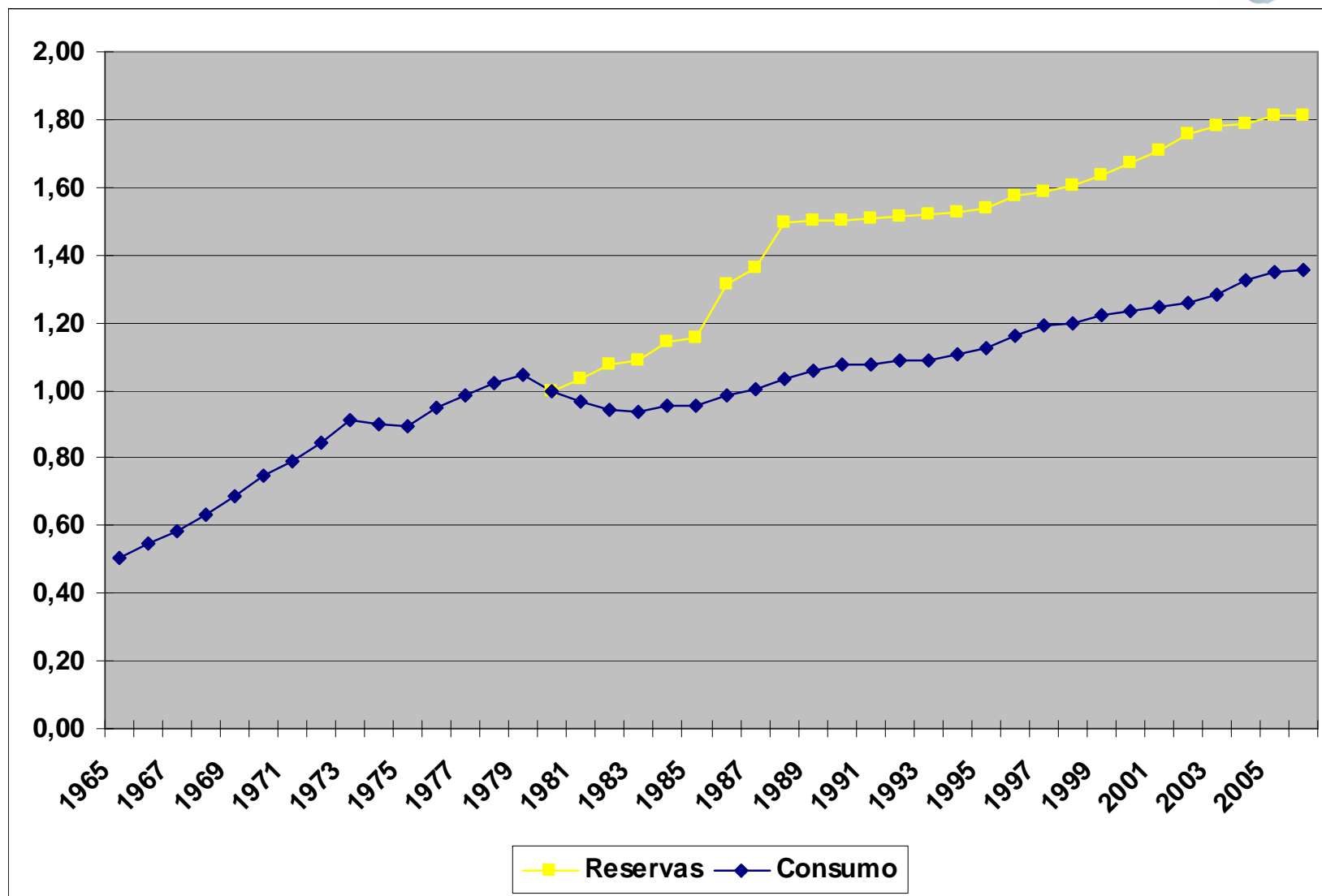
España - Intensidad energética economía (Tep/mill.€cte.2000)



Reservas energías fósiles

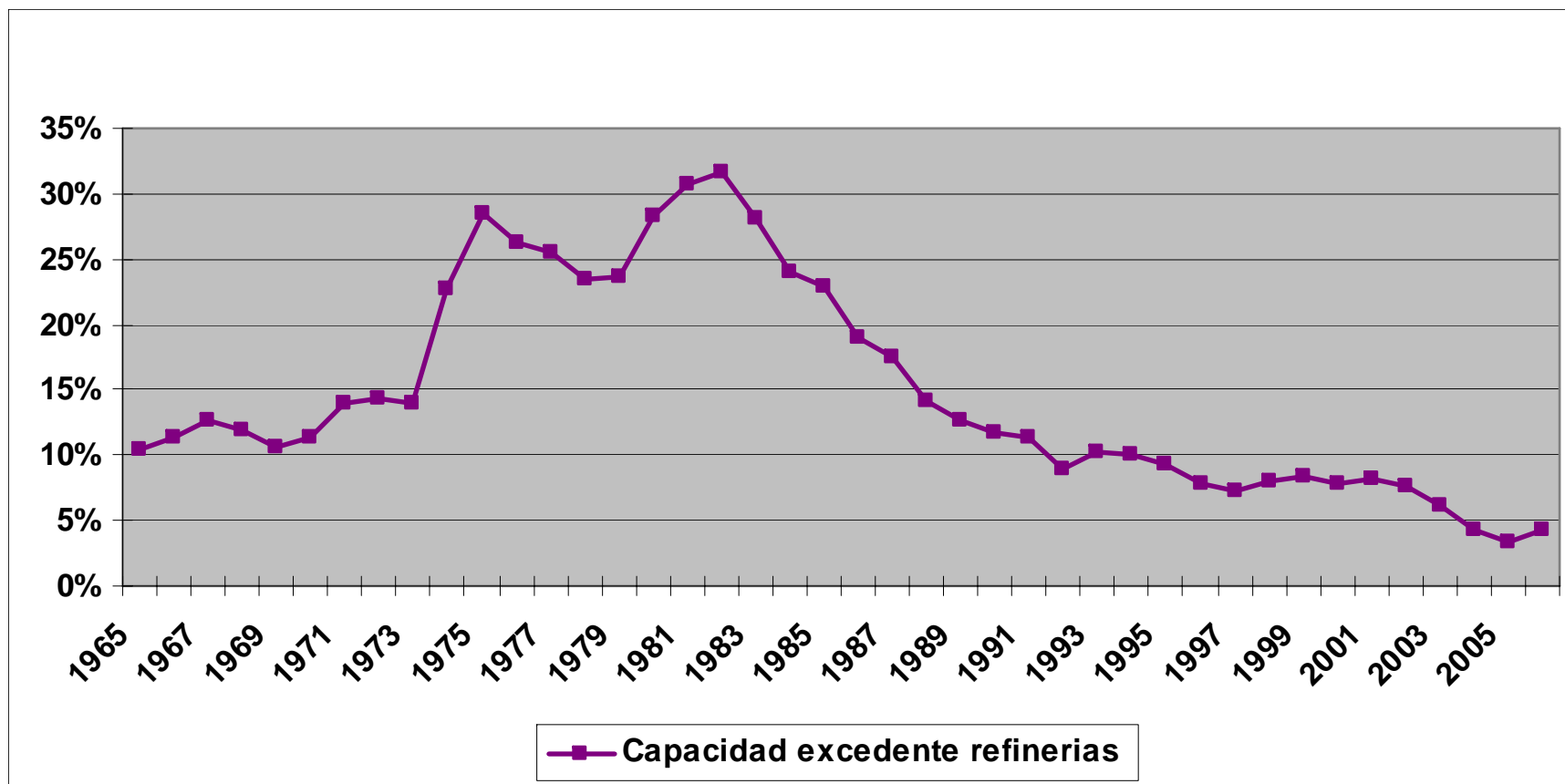
Petróleo. Reservas y Consumo

[Mundo / índices 1980= 100% / BP]



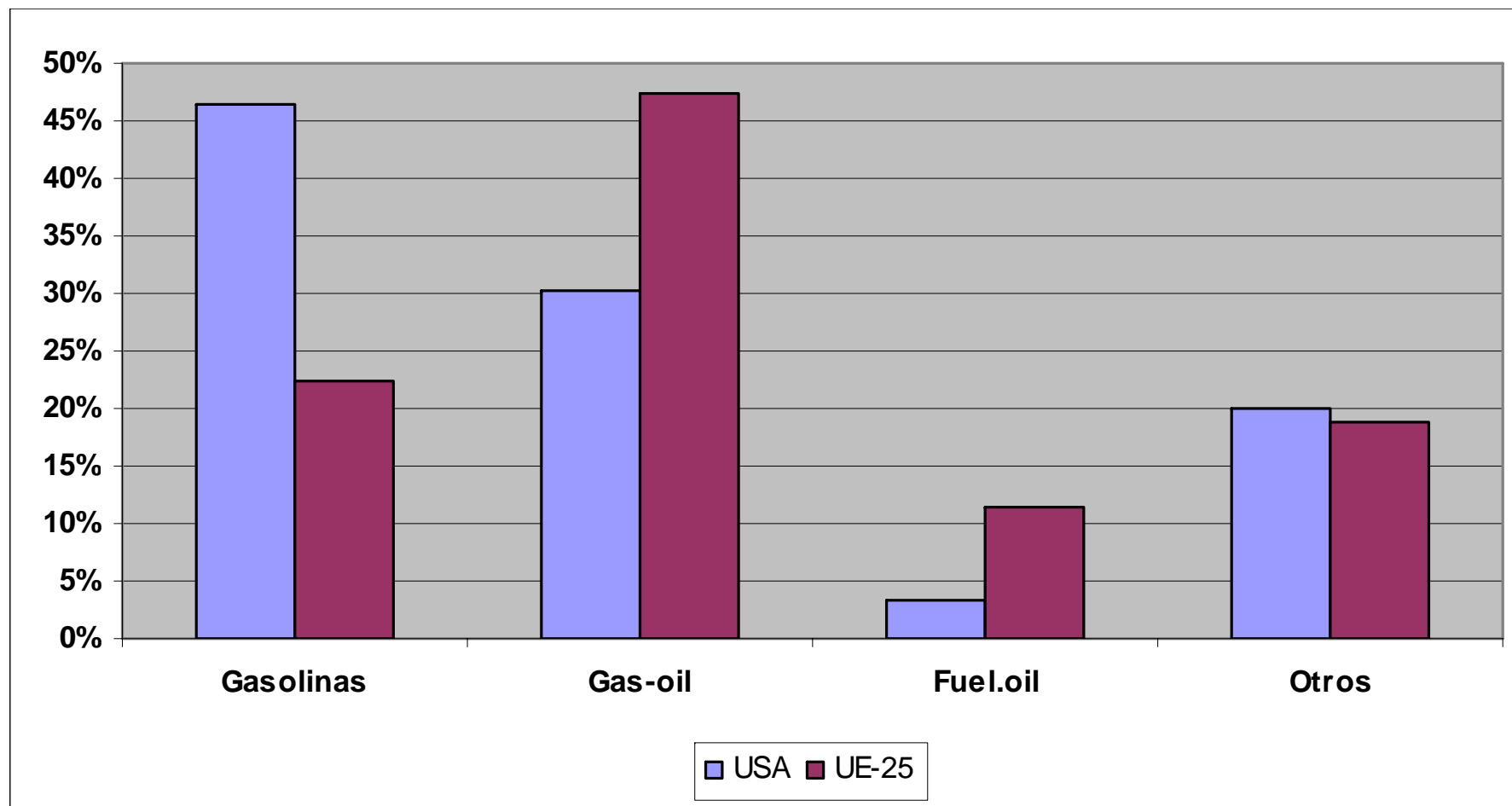
Petróleo. Capacidad excedente refinерías

[Mundo / Capacidad refinерía vs Producción / BP]



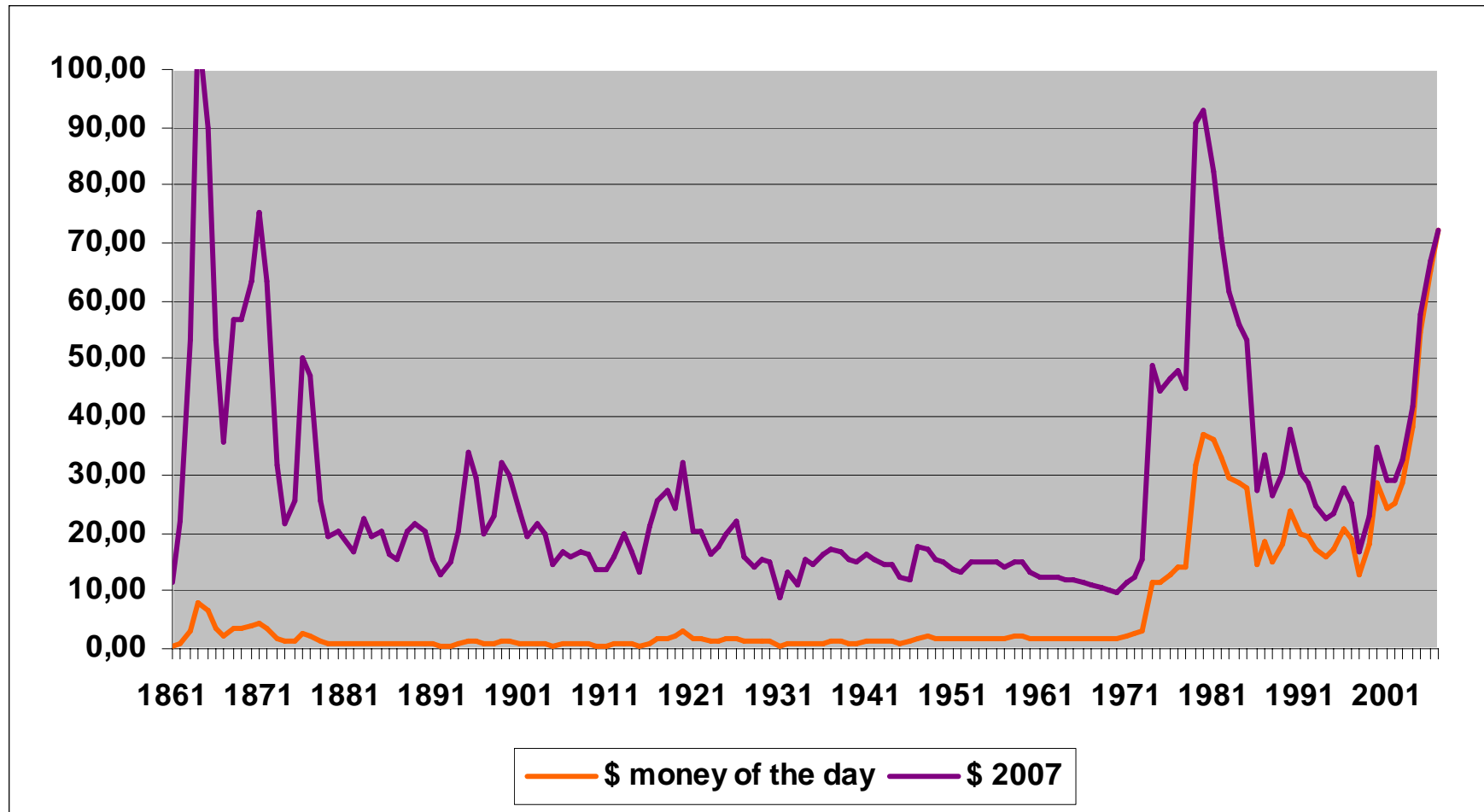
Petróleo. Consumo por tipo de producto

[Mundo / Distribución ligeros vs pesados / BP]



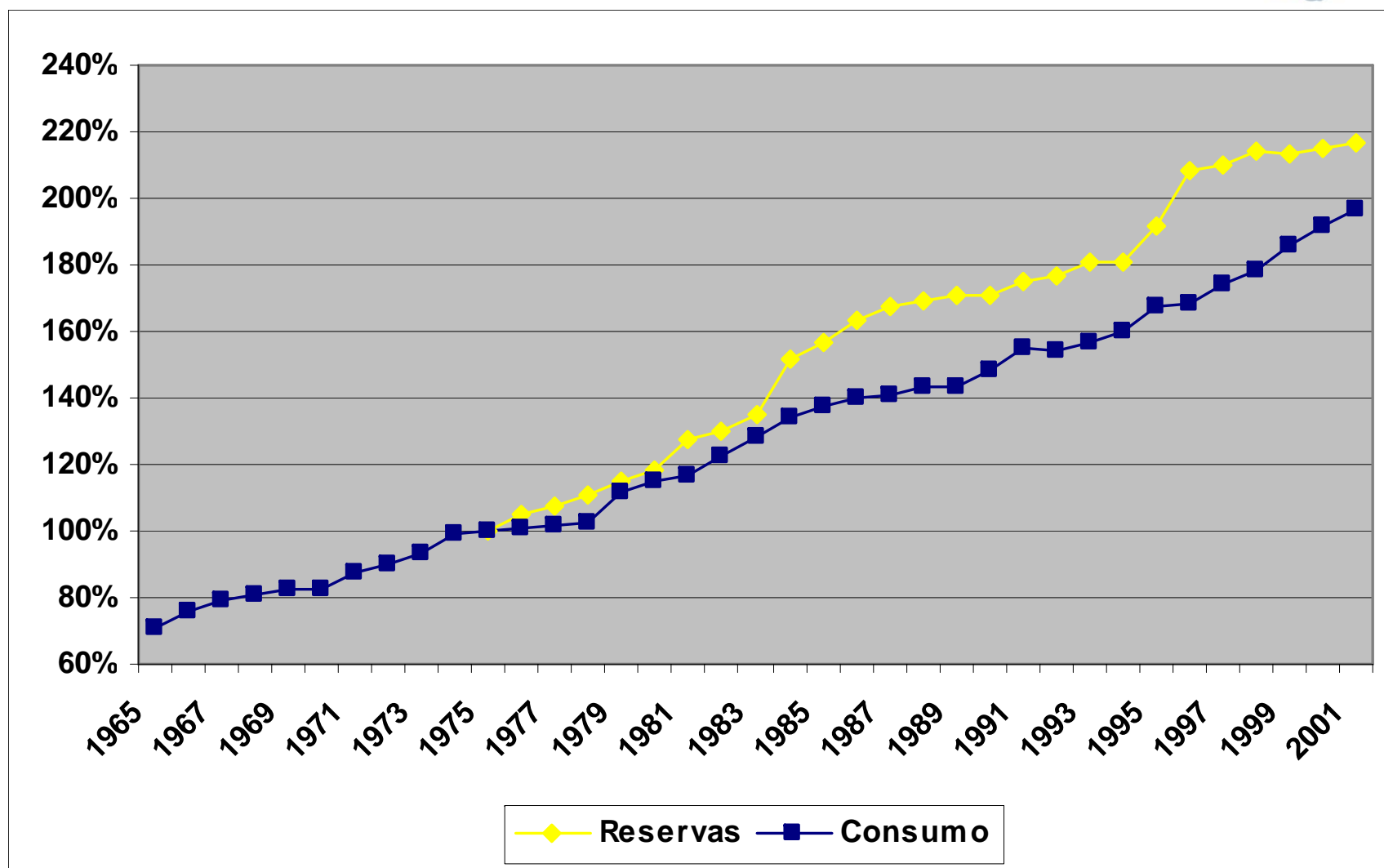
Petróleo. Precios del Crudo (1861-2007)

[Mundo / US\$ por barril / BP]



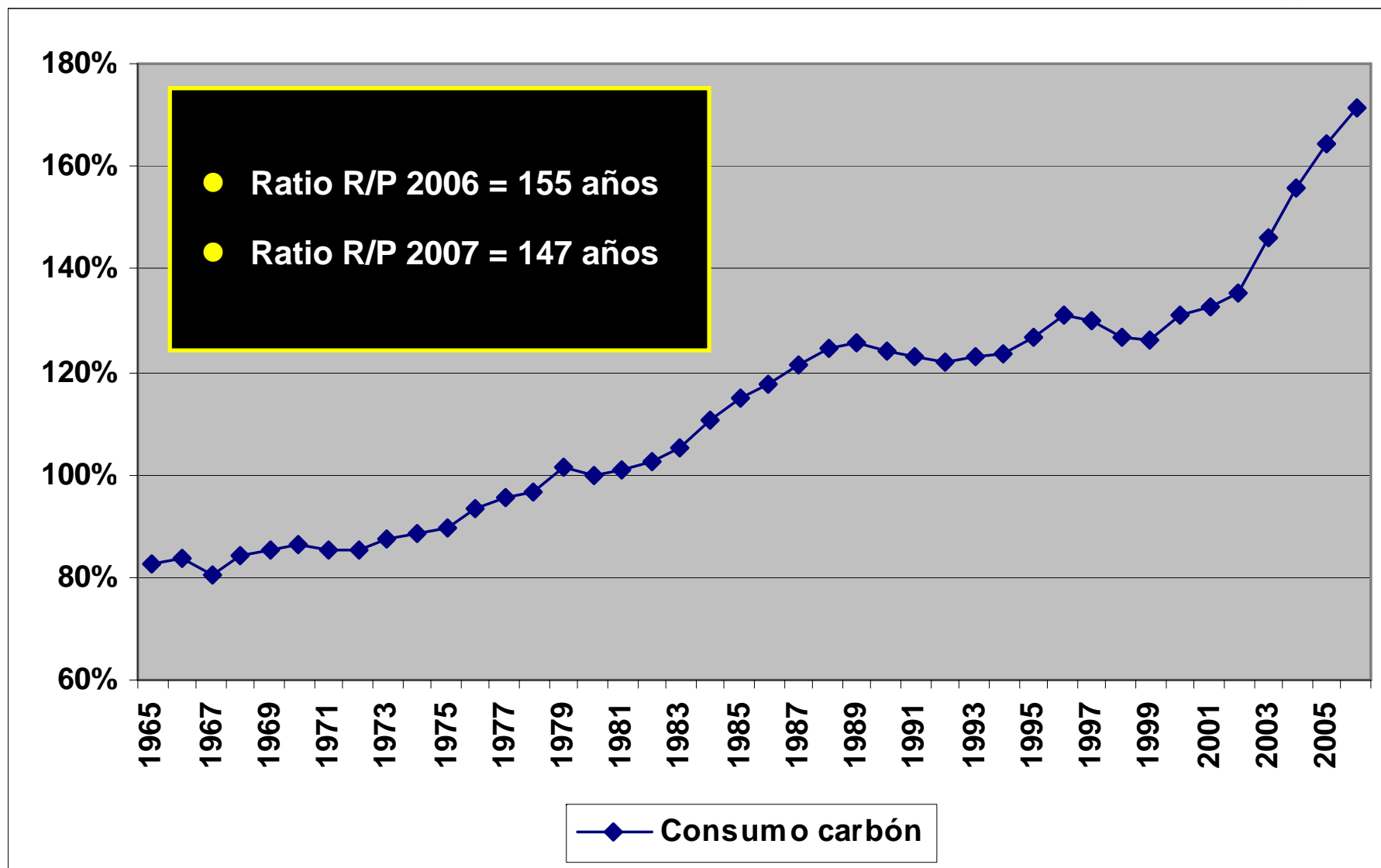
Gas Natural. Reservas y Consumo

[Mundo / índices 1980= 100% / BP]



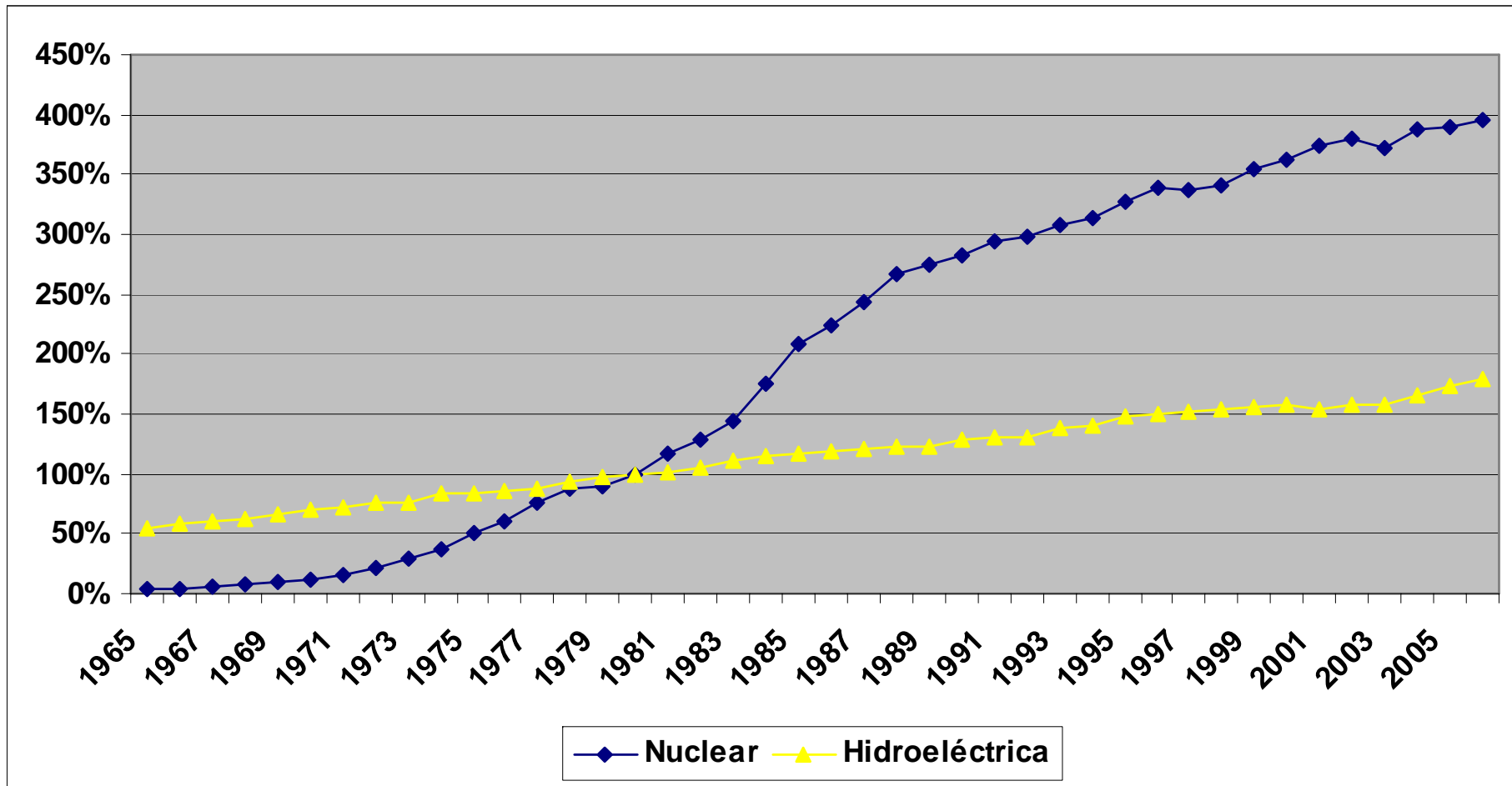
Carbón. Consumo

[Mundo / índices 1980= 100% / BP]



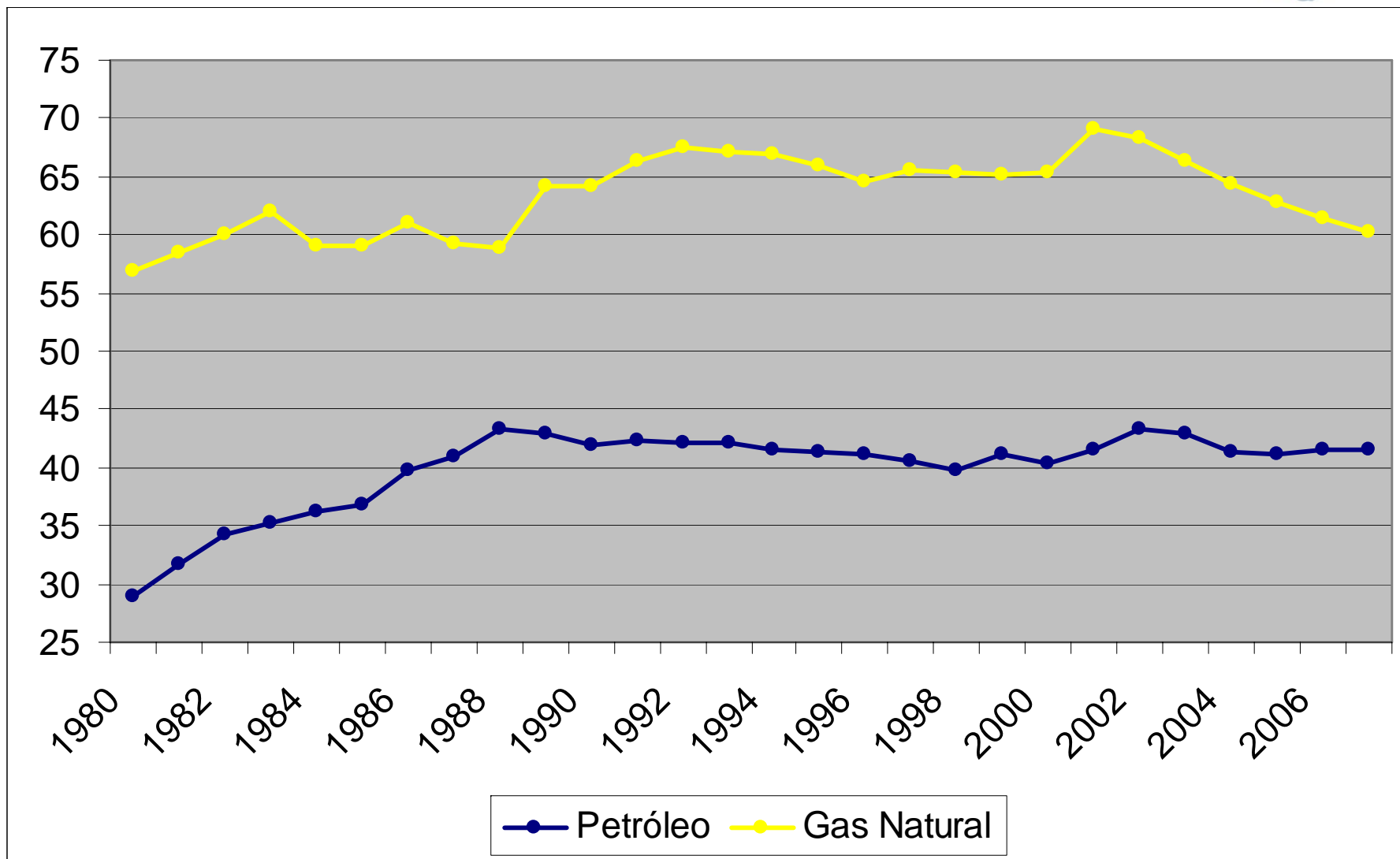
Energía Nuclear / Hidroeléctrica. Consumo

[Mundo / índices 1980= 100% / BP]



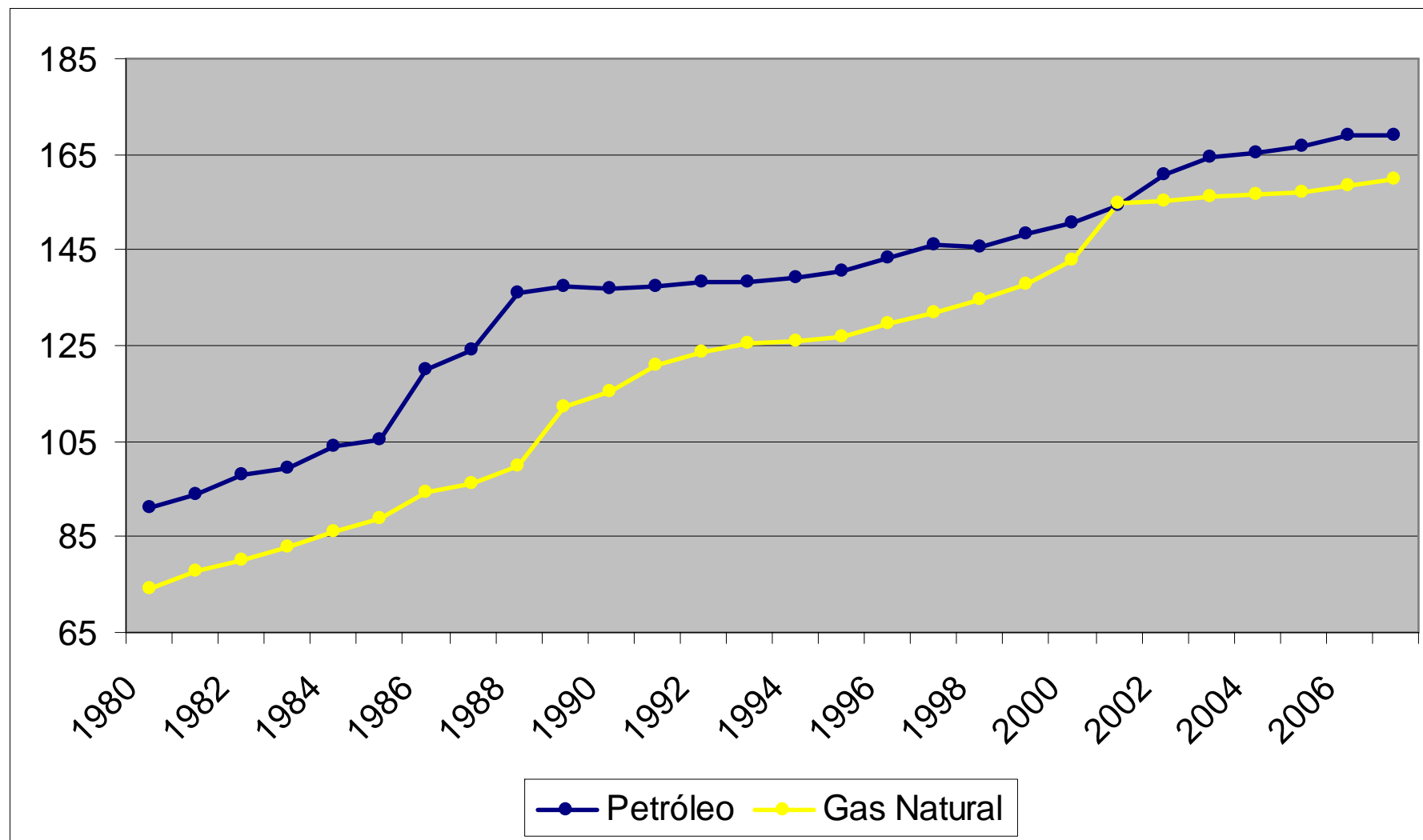
Ratio Reservas / Consumo

[Mundo / años consumo / BP]



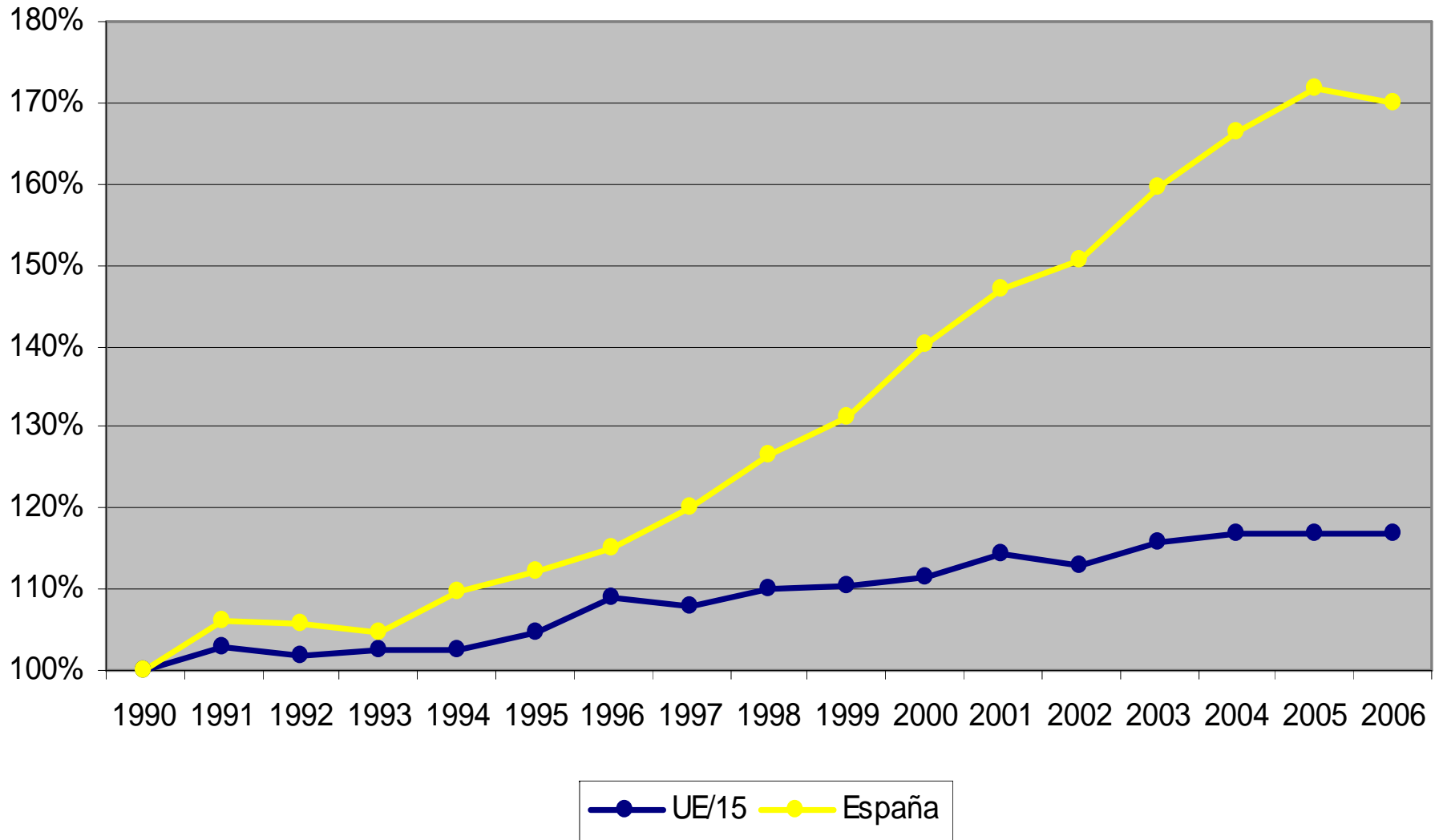
Reservas Petr3leo vs Gas Natural

[Mundo / Gtep / BP]

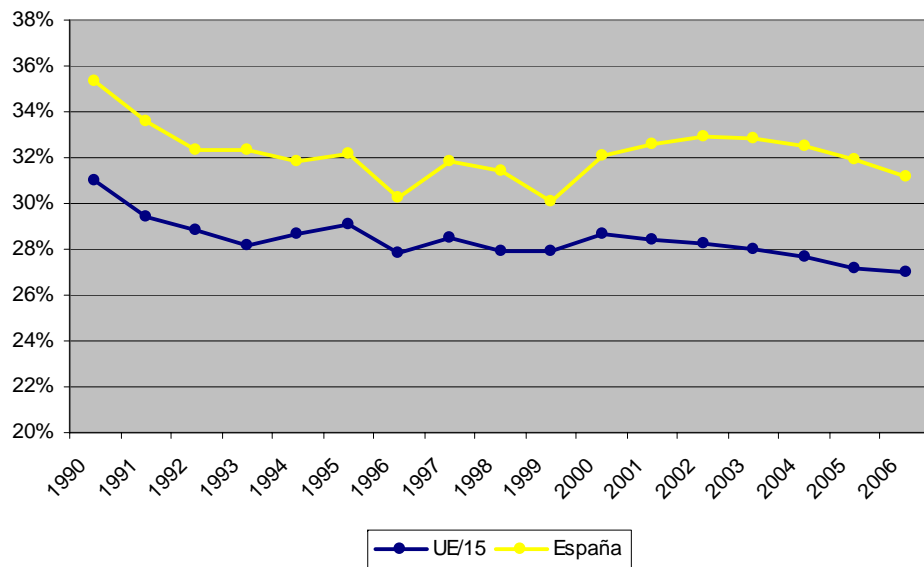


Consumo final energía

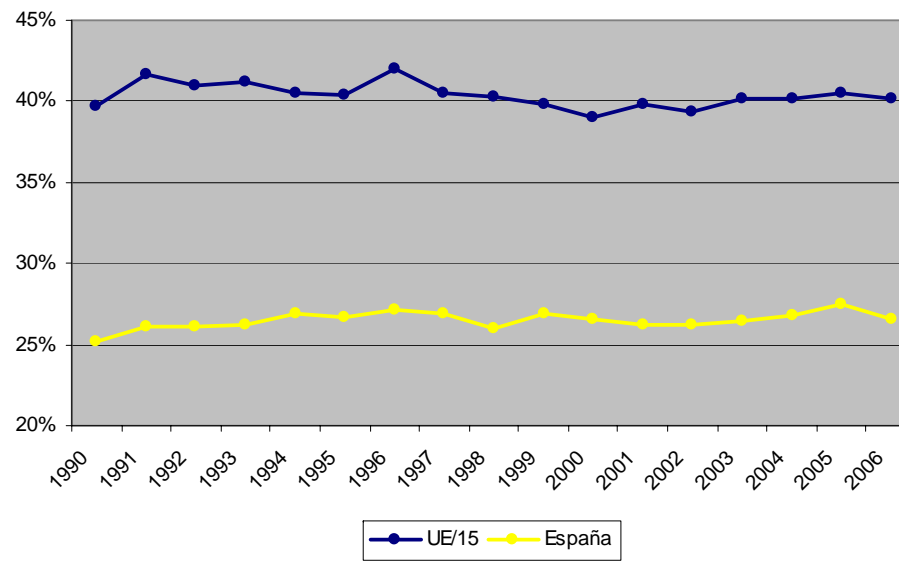
Consumo final energía (índices 1990=100)



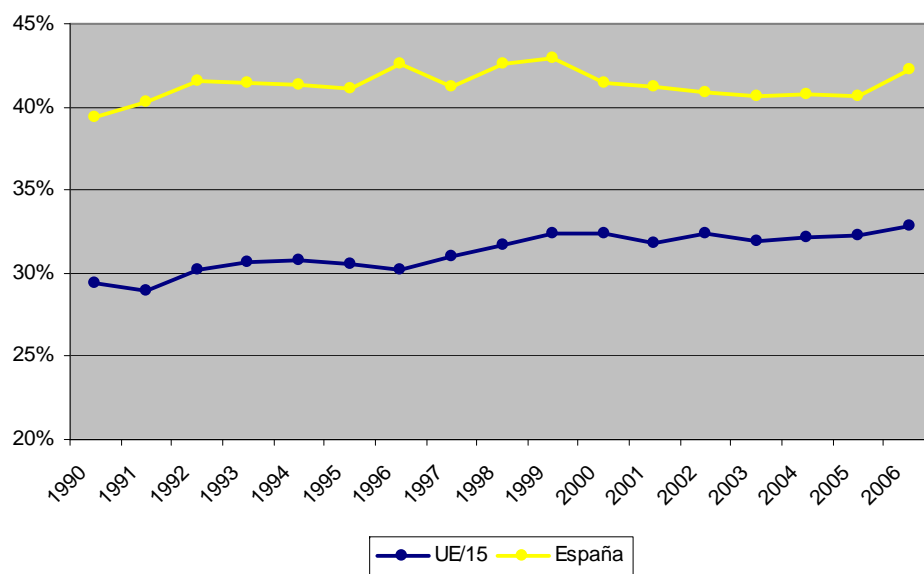
Consumo Final Energía - Sector Industria (%)



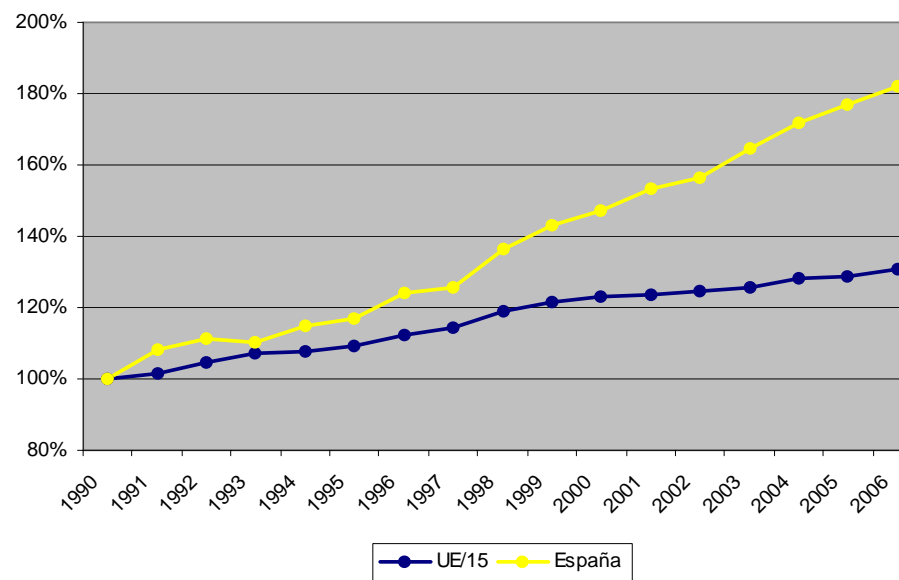
Consumo Final Energía - Sector Residencial y Terciario (%)



Consumo Final Energía - Sector Transporte (%)

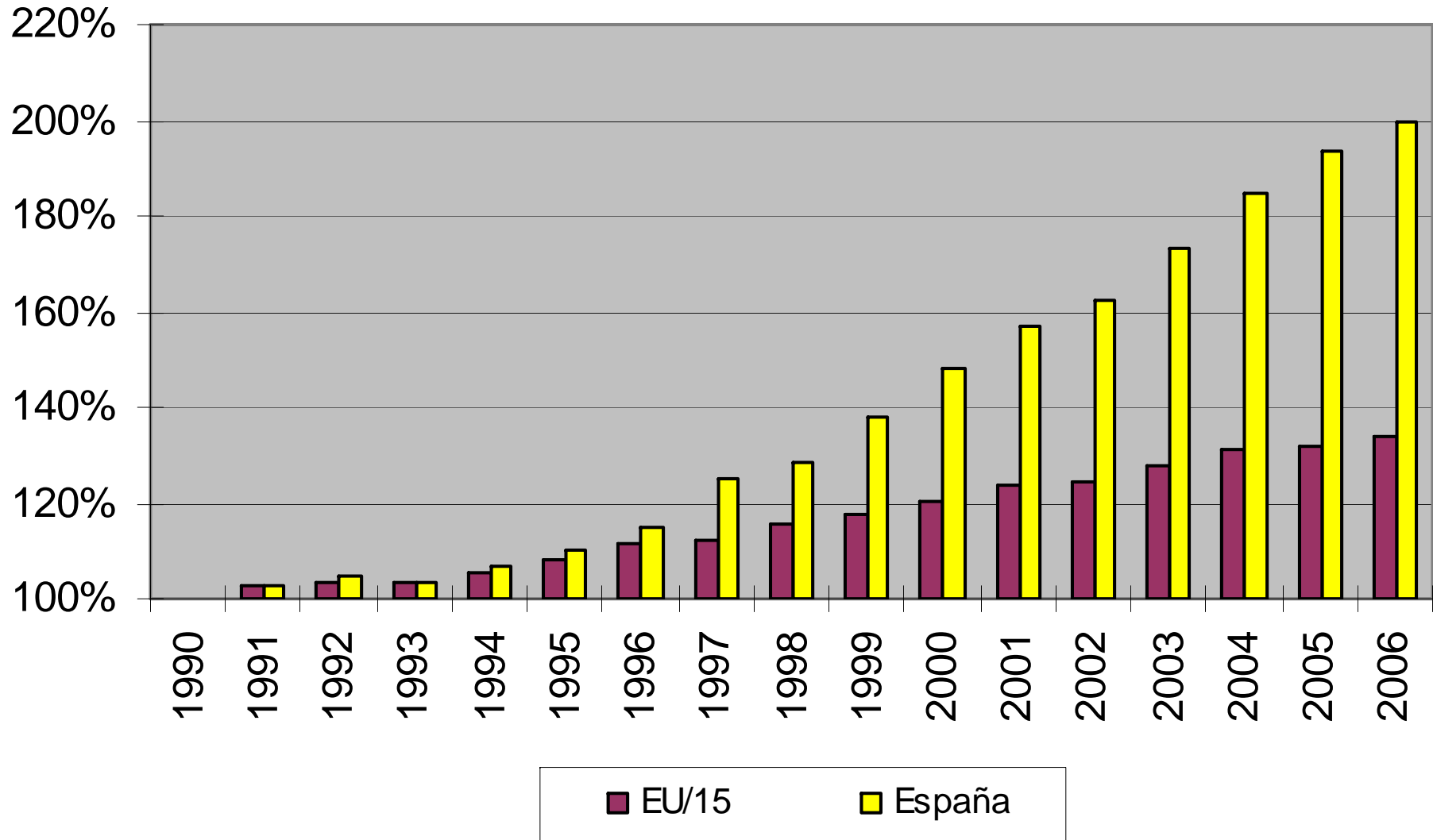


Consumo Final Energía - Sector Transporte índice 1990=100

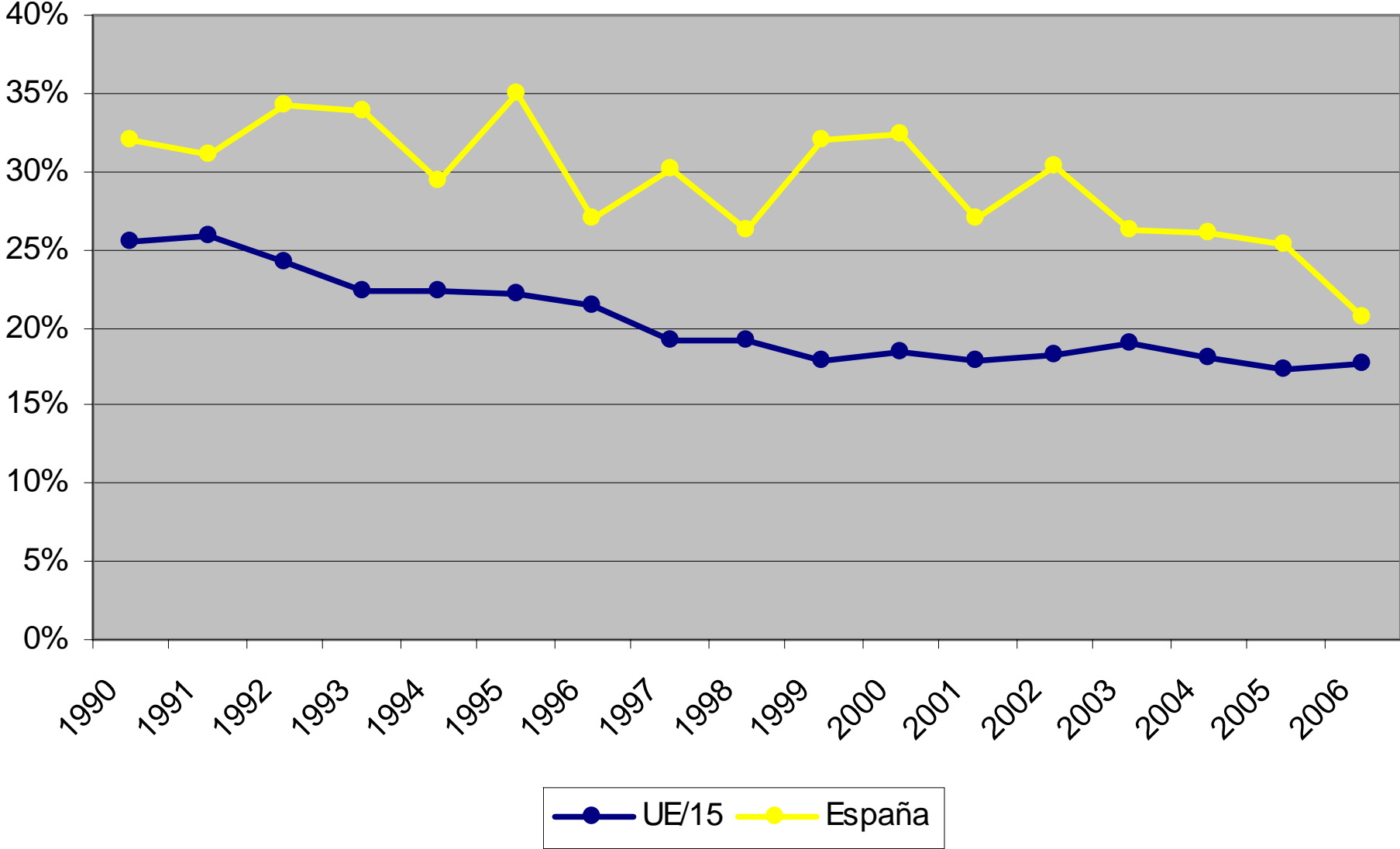


Generación electricidad

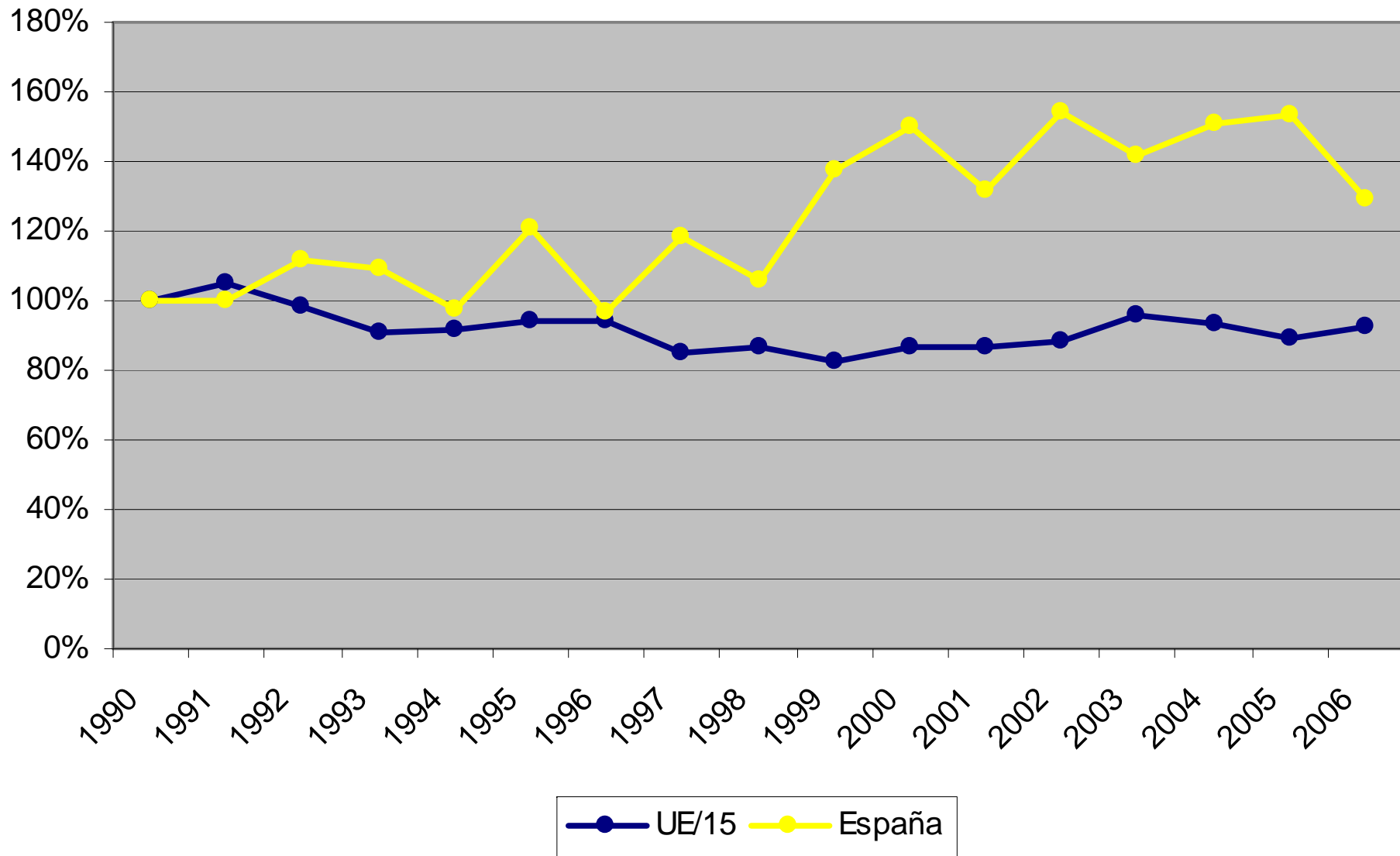
Generación de electricidad (índices 1990=100)



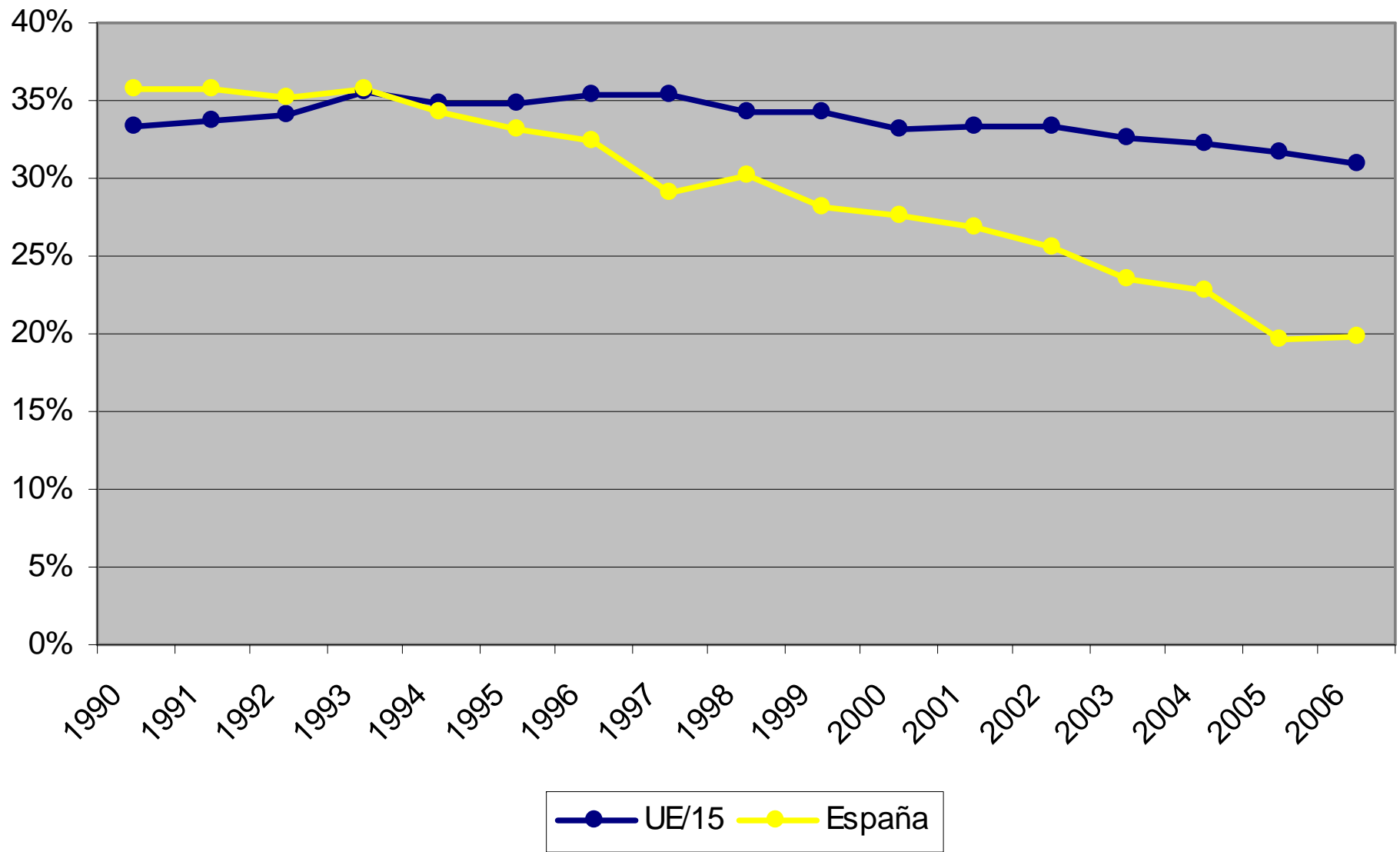
Generación Electricidad con Carbón (%)



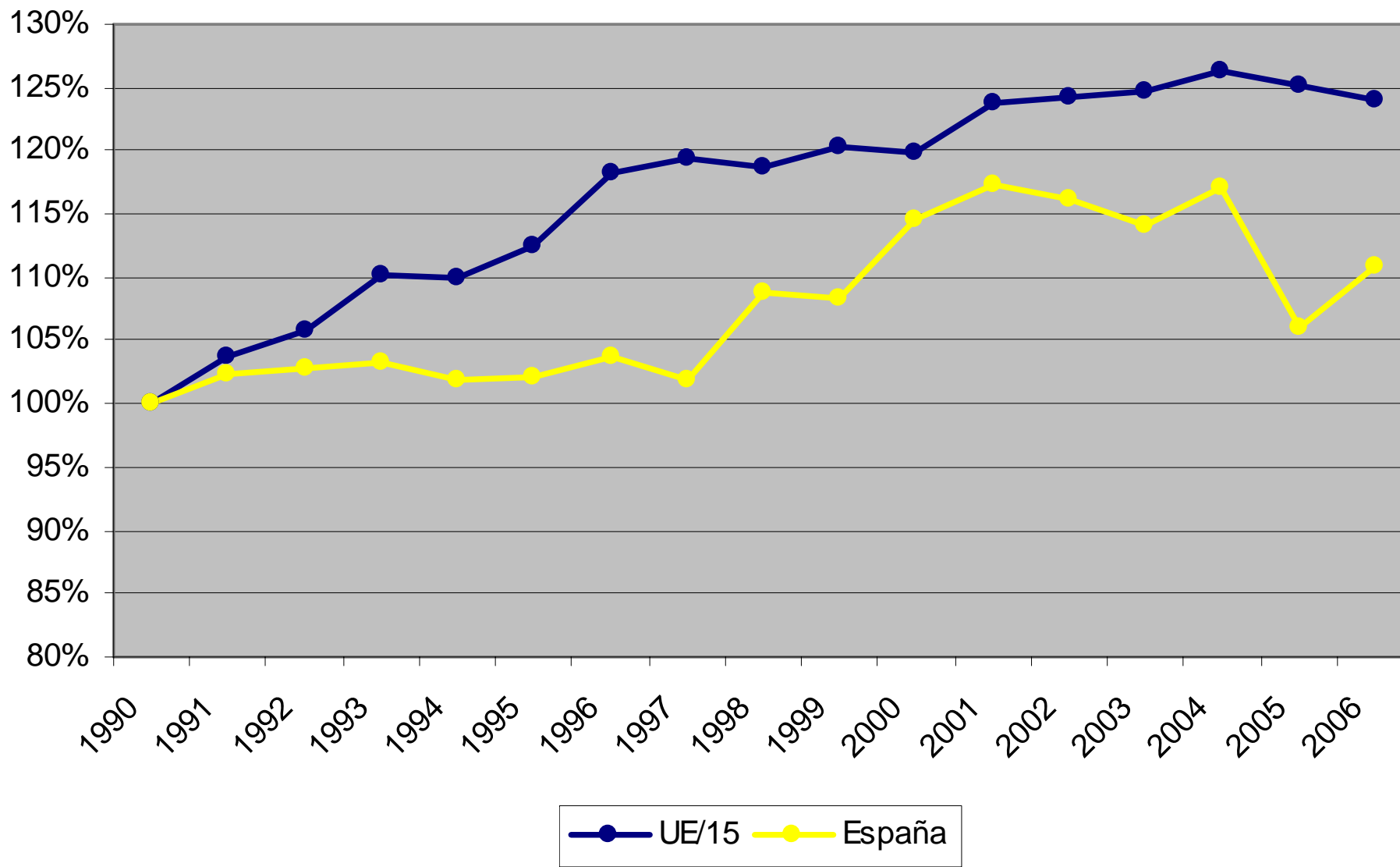
Generación Electricidad con Carbón (índices 1990=100)



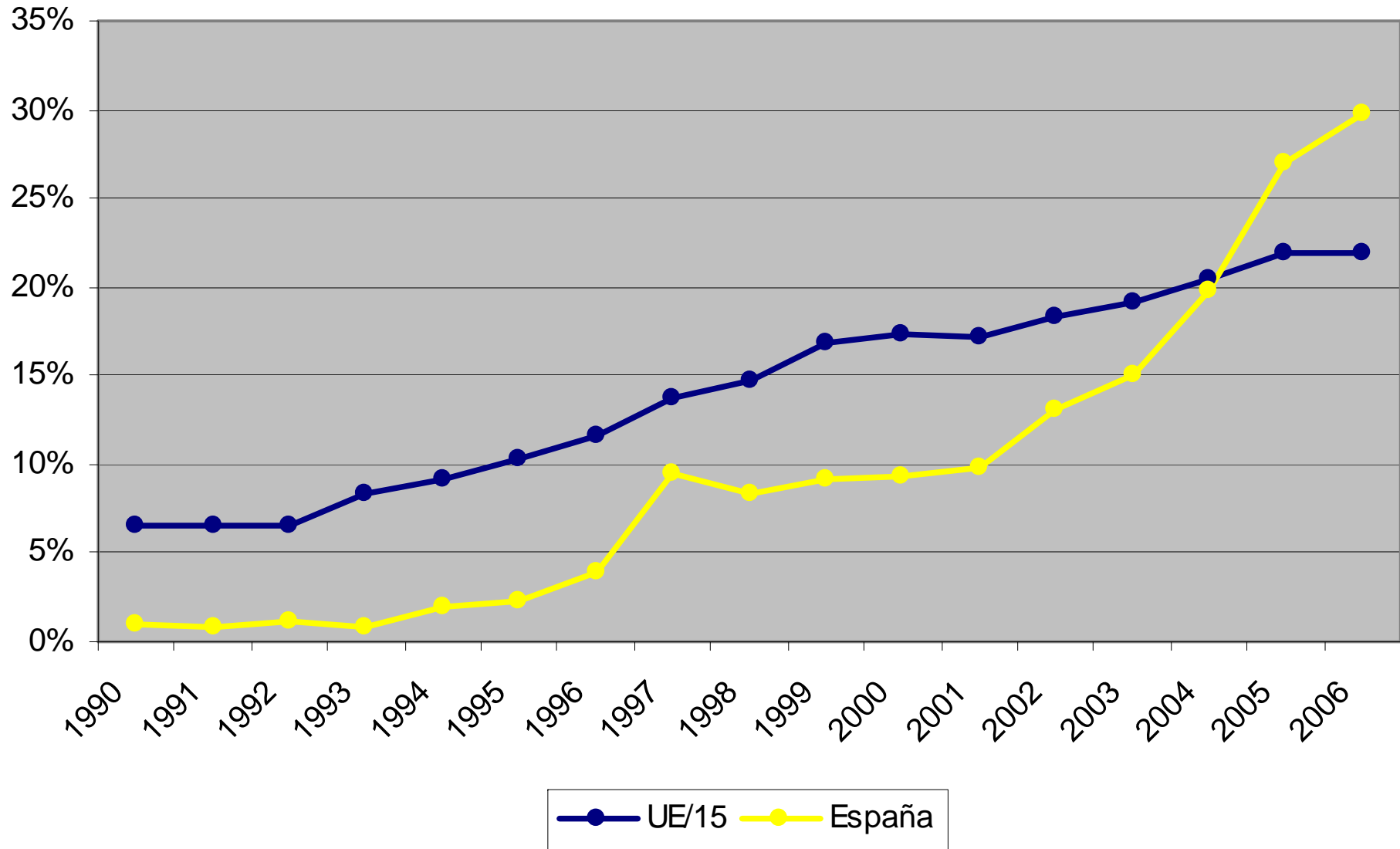
Generación Electricidad con Nuclear (%)



Generación Electricidad con Nuclear (índices 1990=100)



Generación Electricidad con Gas Natural (%)



Generación de electricidad

Características de los ciclos combinados a gas natural



- Cuales son las razones de la rápida penetración de los ciclos combinados a gas natural?
 - Rendimiento energético → 57% vs 36%
 - Consumo de 1/3 menos de energía
 - Reducción de emisiones de CO₂ → 60%
 - Reducción de emisiones de NO_x → 70%
 - Reducción de emisiones de SO_x → prácticamente 100%
 - Reducción de emisiones de partículas → prácticamente 100%
 - Agua de refrigeración necesaria → 1/3 menos

Energías Renovables

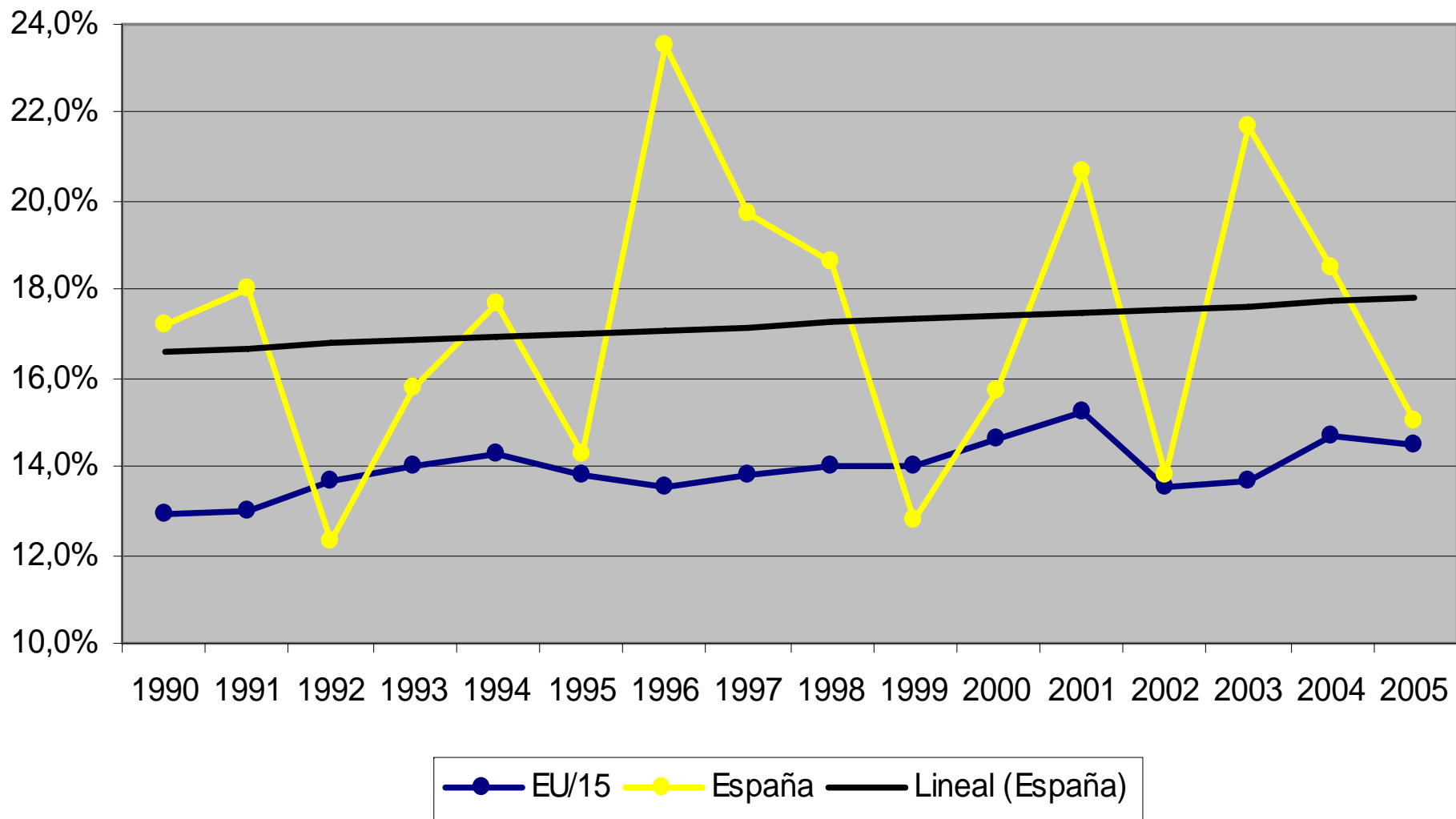
Energías Renovables

Tipología de Energías



- Biodiesel
- Bioetanol
- Biomasa
- Residuos Sólidos Urbanos
- Energía Eólica
- Energía Solar Térmica
- Energía Solar Fotovoltaica
- Mini-Hidráulica

Generación electricidad con renovables vs consumo electricidad (%)

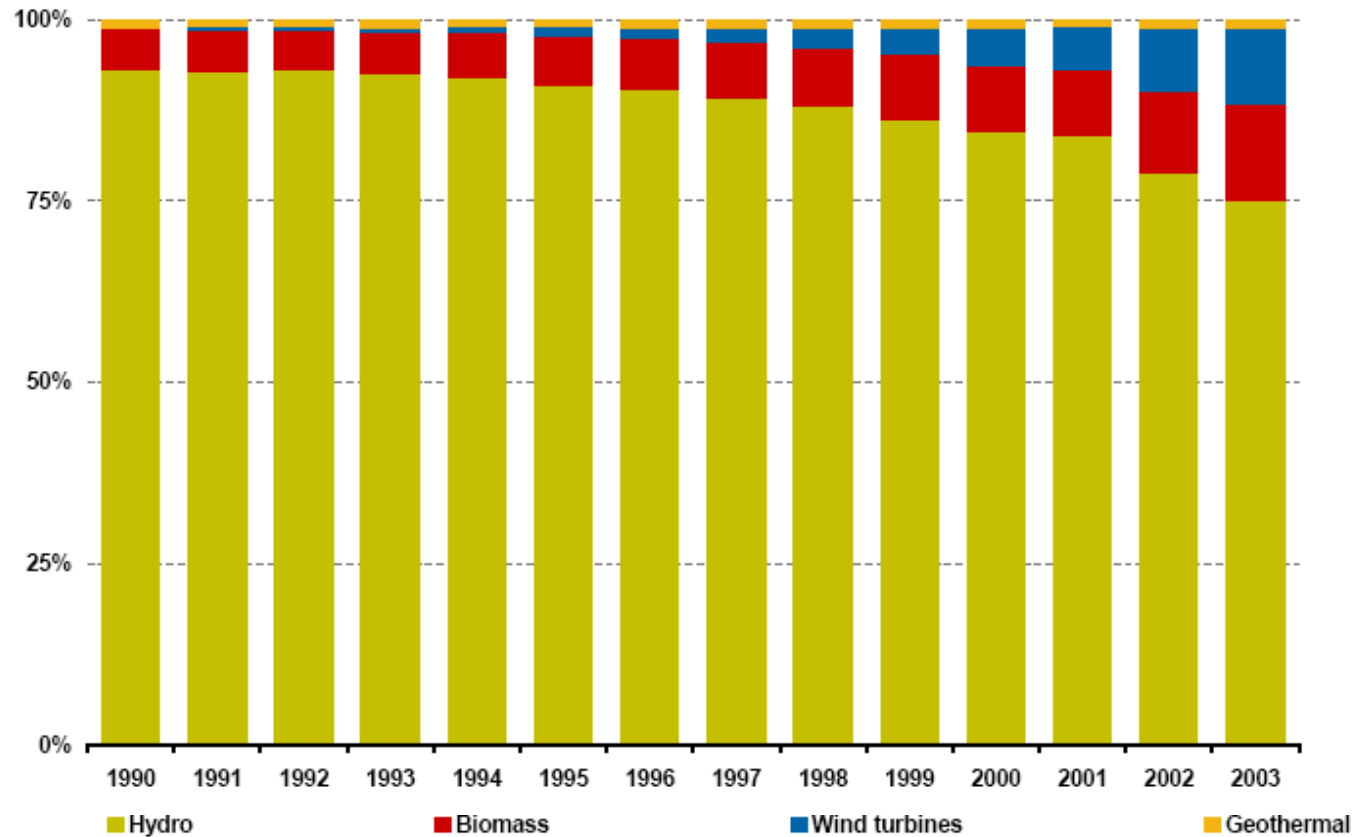


Renovables generación eléctrica

[EU-25 / porcentajes / eurostat]



CLIMATE CHANGE and ENERGY
Share of main energy sources in total electricity generation from renewables (EU-25)
%



Source: Eurostat.

Energías Renovables

Presencia en España



% Consumo energía 2004

- Biomasa (3,1%)
- Hidráulica (1,9%)
- Eólica (0,9%)
- Otras (0,4%)

Total 6,3%

% Producción electricidad 2004

- Hidráulica (> 10MW) (10,4%)
- Eólica (5,5%)
- Mini-Hidráulica (1,7%)
- Biomasa (0,8%)
- R.S.U. (0,4%)
- Biogas (0,3%)
- Fotovoltaica (0,02%)

Total 19%

Energías Renovables

España – Objetivos 2010 (kTEP)



ENERGÍA	Producción
Biomasa	9.208
Eólica	3.914
Hidráulica (>10MW)	2.536
Biodiesel	1.243
Bioetanol	865
Mini-Hidráulica	557
Solar Termoeléctrica	509
Biogas	455
RSU	395
Solar Térmica	376
Solar Fotovoltaica	52

Total Renovables: 20.200

Total Energía Primaria: 167.100

Cuota participación: 12,1%

Energías renovables

Características



- Ventajas
 - Recurso renovable
 - Producción nacional
 - Distribución sobre el territorio
- Retos
 - Costes económicos sin subvención
 - Poca densidad energética
 - Falta de continuidad (necesidad energía soporte)
 - Ocupación territorio

Energías renovables

Algunas reflexiones como ejemplo



- Fotovoltaica
 - Coste económico
 - Rendimiento energético transformación
 - Consumo agua producción silicio
 - Eliminación residuos silicio
 - Ocupación territorio (huertas fotovoltaicas)
- Biocarburantes
 - Balance de gestión del CO₂
 - Consumo de agua
 - Ocupación territorio (competencia con alimentos)
 - Producción de óxidos de nitrógeno en combustión
 - Límites logísticos económicos y ambientales

Evaluación ambiental de los sistemas de generación eléctrica



Energías	Ecopuntos
. Lignito	1735,0
. Petróleo	1398,1
. Carbón	1355,9
. Nuclear	671,8
. Fotovoltaica	199,0
. Gas Natural	167,1
. Eólica	64,7
. Minihidráulica	5,4

Fuente.-

Impactos ambientales de la Producción Eléctrica.

Análisis de Ciclo de Vida de ocho tecnologías de generación eléctrica

IDAE. 2000

10

Prospectiva

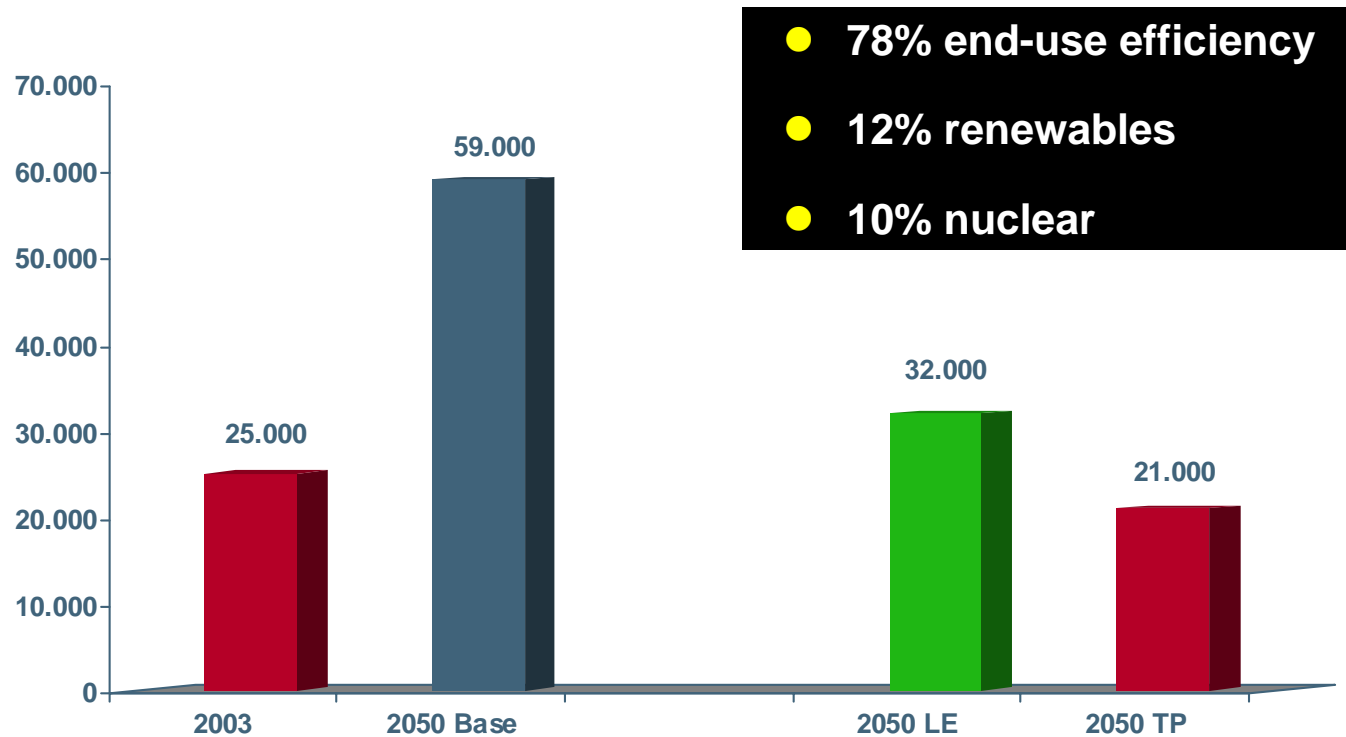
Energía y Medio Ambiente

El cambio climático: la energía

AIE 2007. Energy Technology Perspectives



Emisiones Globales de CO₂ (mill.t.)



El cambio climático: la energía

AIE 2007. Energy Technology Perspectives



- Scenario Analysis – Key findings

- *Most energy still comes from fossil fuels in 2050*
- *CO2 emissions can be returned towards today's level by 2050*
- *Growth in oil and electricity demand can be halved*
- *Power generation can be substantially de-carbonised by 2050*
- *De-carbonising transport will take longer but must be achieved in the second half of the century*

El cambio climático: la energía

AIE 2007. Energy Technology Perspectives



- **Technology Implications**

- *A technology portfolio will be needed*
- *Improving energy efficiency is top priority*
- *CCS (Carbon Capture and Sequestration) is key for a sustainable energy future*
- *Other important technologies:*
 - *Renewables, including biofuels*
 - *Nuclear*
 - *Efficient use of natural gas*
 - *In time and with effort, hydrogen and fuel cells*

El cambio climático: la energía

Un ejemplo de eficiencia



Tipo de lámpara	Unidad	A – Normal (Incandesc.)	B - Alto rendimiento	Relación B / A
Potencia	W	100	20	20%
Eficiencia	Lúmenes/W	12	60	x 5
Entrega de luz	Lúmenes	1200	1200	=
Vida útil	Horas	1000	8000	x 8
Consumo electricidad para 8.000 horas	kWh	800	160	20%
Número lámparas para 8.000 horas	número	8	1	13%

El cambio climático: la energía

Unión Europea – Séptimo Programa Marco



- “...la solución para nuestros problemas energéticos, abarca un abanico de tecnologías:
 - *energías renovables, ...*
 - *convertir en una realidad industrial el carbón limpio y la captura y secuestro del carbono, ...*
 - *desarrollar unos biocarburantes económicamente viables para el transporte, ...*
 - *nuevos vectores de energía como el hidrógeno ...*
 - *y una utilización de la energía respetuosa con el medio ambiente (por ejemplo, pilas de combustible) y eficiencia energética, ...*
 - *así como la fisión nuclear avanzada y el desarrollo de la fusión mediante la aplicación del Acuerdo ITER”*

El cambio climático: la energía

Plan UE contra el cambio climático 2007/2008



- Conseguir en 2020
 - Una reducción del 20% de las emisiones de GEI respecto 1990
 - Que la energía provenga en un 20% de energías renovables
- Conseguir en 2012
 - Reducir las emisiones de los vehículos a 130 gramos de CO₂ por kilómetro

- Reducir las emisiones no será barato
 - Los primeros que innoven tendrán ventajas y podrán vender tecnología
 - No tiene sentido fomentar el traslado al exterior [de la UE] de la industria de alto consumo energético, si lo hacemos exportaremos contaminación e importaremos paro
- [Comisario Europeo de Empresa e Industria. 2008.01.22]

El cambio climático: la energía

Sustitución de carburantes tradicionales (UE)



Políticas y medidas comunes de la UE

Sustitución de carburantes tradicionales por otros tipos (%)

Año	Biocarburantes	Gas Natural	Hidrógeno	Total
2005	2	-	-	2
2010	6	2	-	8
2015	7	5	2	14
2020	10	10	5	25

Fuente: Comisión de las Comunidades Europeas, COM (2001) 547 y COM (2006) 845

El cambio climático: la energía

Características de los vehículos a gas natural



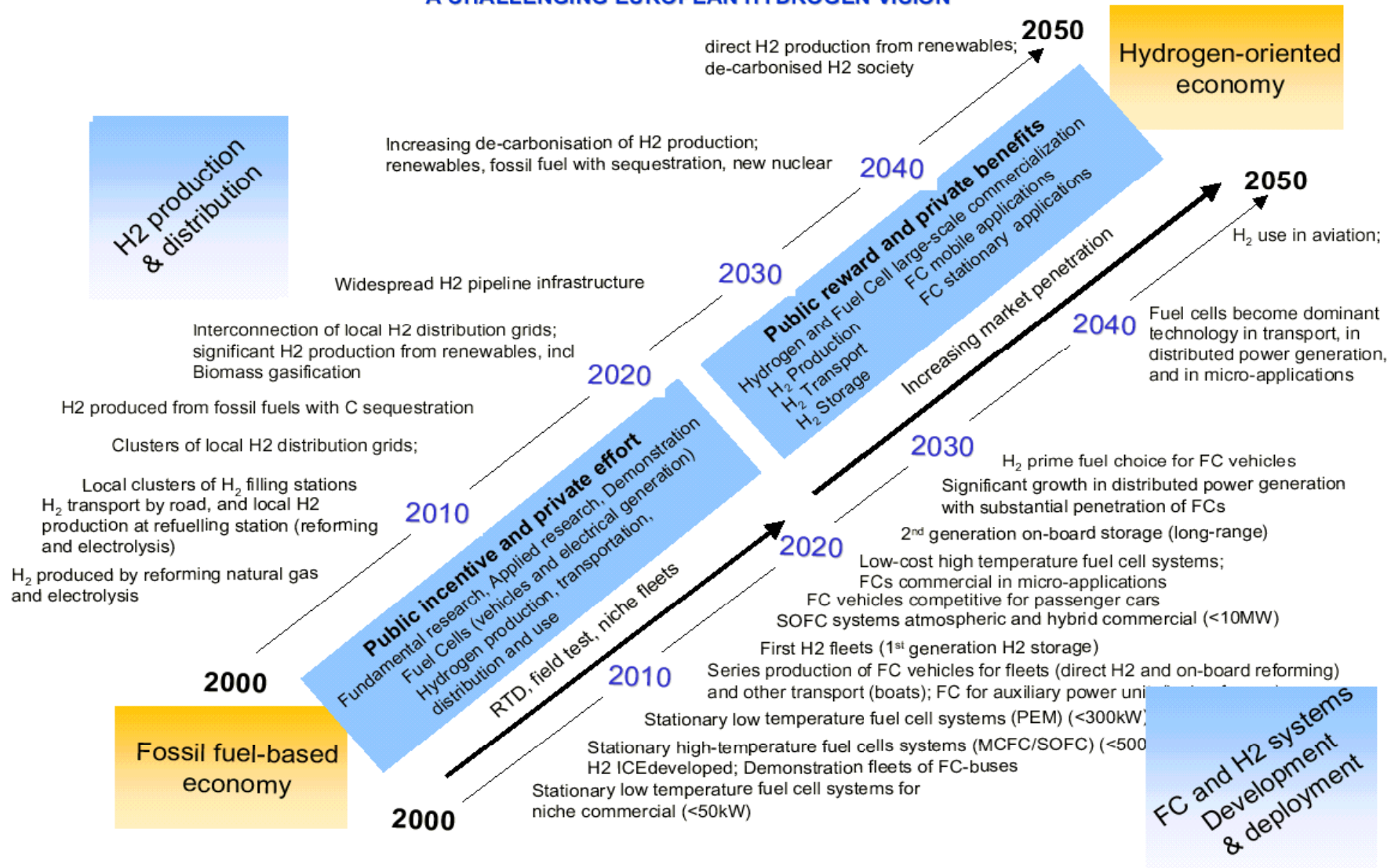
- Según la ENGVA (European Natural Gas Vehicle Association)
 - Reducción de emisiones de CO₂ → 20%
 - Reducción de emisiones de NO_x → 85%
 - Reducción de emisiones de partículas → prácticamente 100%
 - Reducción de ruido → 10%

El cambio climático: la energía

El hidrógeno vector energético (UE)



A CHALLENGING EUROPEAN HYDROGEN VISION



El cambio climático: la energía

Clusters de sostenibilidad energética (SAM)



1. Las energías renovables
2. La energía distribuida
3. El gas natural
4. La eficiencia de la demanda

Fuente.-

Cambio de clima en el sector de la energía: una nueva ola de oportunidades de inversión respetuosa con el medio ambiente

Sustainable Asset Management.

FGN.2005

El cambio climático: la energía

La productividad del carbono (McKinsey)



1. Capturing the energy-efficiency opportunity
2. Decarbonizing energy sources
3. Accelerating the development and deployment of new technologies
4. Changing the attitudes and behaviors of managers and consumers
5. Preserving and expanding the world's carbon sinks

Fuente.-

The Carbon Productivity Challenge: Curbing climate change and sustaining economic growth

McKinsey Global Institute

June 2008

El cambio climático: la energía

Incidencia de los ciudadanos



- Eurobarómetro UE : Como se deberían hacer avanzar las energías renovables?
 - Alemania → *Estímulos fiscales*
 - Dinamarca → *Inversiones del Estado a partir del Presupuesto*
 - España → *Prohibiendo cosas*

El cambio climático: la energía

Incidencia de los ciudadanos



- Víctor Pérez Díaz (2005): *Los jóvenes españoles ante la energía y el medio ambiente. Buena voluntad y frágiles premisas*. Fundación Gas Natural
 - El medio ambiente es importante ...
 - Yo no contaminao ...
 - Son las grandes empresas ...
 - Ya ya he hecho muchas cosas por el medio ambiente ...
 - Son las administraciones públicas que deben hacerlas ...
 - En definitiva, traslación de responsabilidad

1

1

Epílogo

El cambio climático: la energía

Epílogo



- El cambio climático es un problema grave
- El uso de la energía es relevante para el problema
- No hay una solución única y perfecta para la problemática energética
- Deben aprovecharse las ventajas e intentar reducir los inconvenientes de las energías disponibles (fósiles y renovables)
- Es muy importante el avance en desarrollo tecnológico
- Es muy importante el avance en ahorro y eficiencia energética
- Es muy importante la concienciación social del problema

El cambio climático: la energía

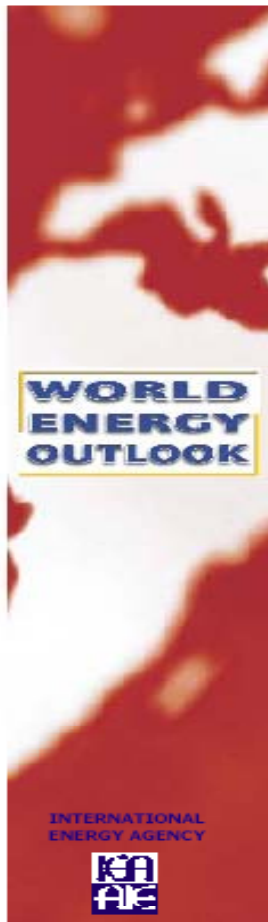
Una reflexión



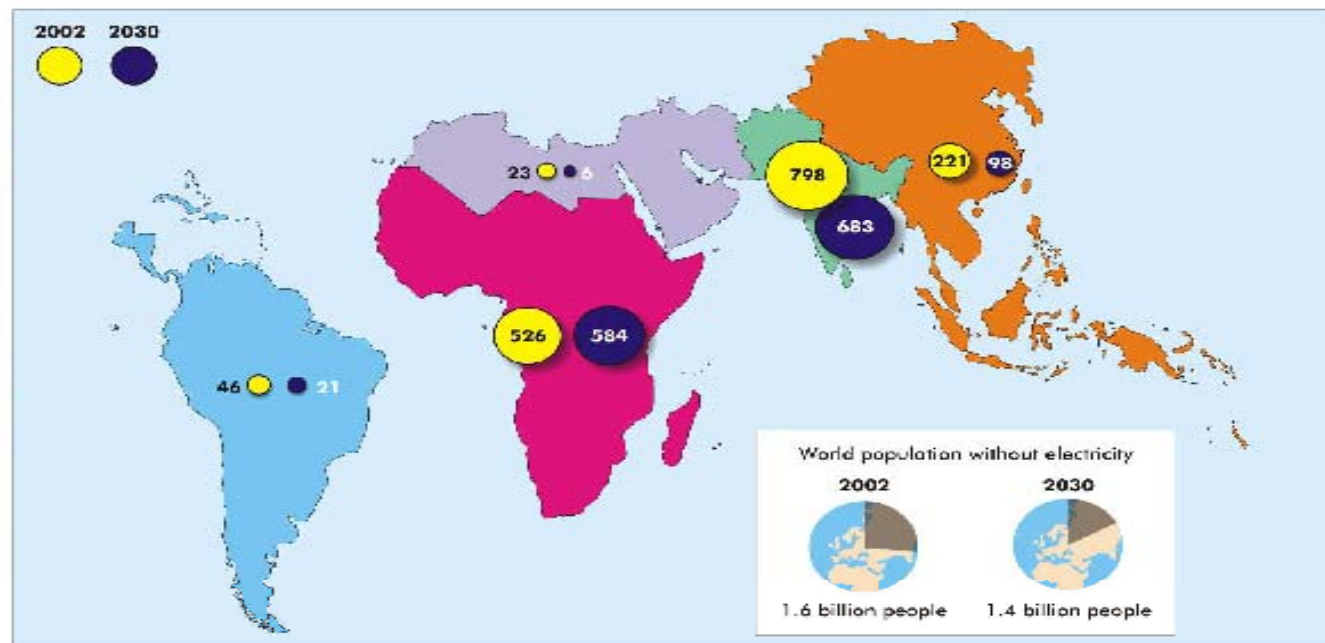
- Faith Birol (2007): *Energy Economics: A Place for Energy Poverty in the Agenda?*
 - I believe that over the next quarter of a century our global energy system faces three major strategic challenges:
 - the growing risk of disruptions to energy supply,
 - the threat of environmental damage caused by energy production and use,
 - and persistent energy poverty

El cambio climático: la energía

Una reflexión



Electricity Deprivation



In 2030, if no new policies are implemented, there will still be 1.4 billion people without electricity

El cambio climático: la energía

Una reflexión



- 1.600 millones de personas no disponen de electricidad en sus casas
 - 2.500 millones de personas dependen de la biomasa tradicional (madera, residuos agrícolas y estiércol) para resolver sus necesidades de energía para cocinar
 - La OMS estima que 1.300.000 personas mueren cada año por los humos de combustión de la biomasa tradicional
-
- Las proyecciones para el año 2.030 no son muy optimistas:
 - 1.400 millones de personas sin electricidad
 - 2.700 millones de personas dependiendo de la biomasa tradicional



www.fundaciongasnatural.org