



N

## 6. Cambio climático y energía

**Presiones sobre la atmósfera debidas a la actividad humana, así como las respuestas surgidas para aminorar y paliar sus impactos.**

---

■ Cambio climático

---

■ Energía

---



Simbología: (..) dato no disponible o inexistente; (e) dato estimado por la fuente primaria; (s) dato estimado por Eurostat; (p) dato provisional; (r) ruptura de serie.



## 6. Cambio climático y energía

### Emisiones totales de gases de efecto invernadero

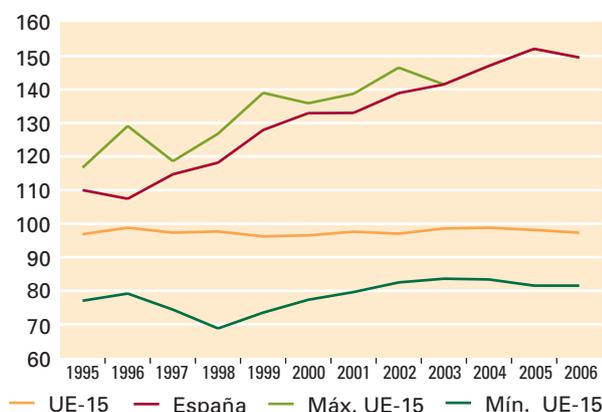
#### Indicador T6\_1\_I

En la actualidad existe un gran consenso internacional acerca de la necesidad de reducir la emisión de aquellos gases que contribuyen a generar el llamado efecto invernadero. Su acumulación en las capas altas de la atmósfera, en concentraciones superiores a las naturales, eleva las temperaturas de las capas más próximas a la tierra alterando el equilibrio climático y consecuentemente las condiciones de habitabilidad del planeta.

Los gases de efecto invernadero (GEI) que plantean mayores problemas son el metano ( $\text{CH}_4$ ), el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), los gases fluorados y el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Por tanto, el indicador se construye a partir de la información acerca de dichos compuestos; contenida en los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero –tanto no fluorados ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$ ) como fluorados (HFC, PFC y  $\text{SF}_6$ )– y presentándola en forma de índice.

#### Gráfico 6.1 Emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI)

(Índice del año base=100)



Con la ratificación del Protocolo de Kioto el conjunto de países de la UE-15 asumió un objetivo de disminución de emisiones de gases de efecto invernadero para el periodo 2008-2012 del 8% respecto a la situación de 1990. El índice para la UE-15 entre 1995 y 2006, se sitúa siempre por debajo del nivel base, aunque siguiendo una evolución ligeramente ascendente –con un incremento menor del 1%– que sitúa a la UE-15 en un nivel de emisiones del 97,3% con respecto a 1990 (5,3 puntos porcentuales por encima de su objetivo).

España es uno de los Estados miembros más alejados del compromiso individual ratificado en Kioto, aunque, paradójicamente, sea el cuarto país de la UE-15 que menos gases de efecto invernadero emitió por habitante en 2006. Durante el periodo 1996-2005 el indicador sigue una tendencia al alza, con una tasa de crecimiento anual acumulativa del 3,9% que parece romperse en 2006 al descender el volumen de emisiones respecto al año anterior, situándose en los 149,5 puntos. No obstante, a través de diferentes vías, España espera cumplir su objetivo fijado en un incremento máximo del 15% en 2012 con respecto a 1990.

#### Tabla 6.1 Emisiones totales de gases de efecto invernadero

(Índice del año base<sup>1</sup>=100)

Año	UE-15	España	Máx. UE-15	Mín. UE-15
1995	96,9	110,0	116,7	77,0
1996	98,8	107,4	129,1	79,2
1997	97,3	114,7	118,6	74,4
1998	97,7	118,2	126,8	68,8
1999	96,2	127,9	139,0	73,5
2000	96,5	132,9	135,9	77,3
2001	97,6	133,0	138,7	79,6
2002	97,0	138,9	146,5	82,5
2003	98,6	141,5	141,5	83,6
2004	98,8	147,0	147,0	83,4
2005	98,1	152,1	152,1	81,5
2006	97,3	149,5	149,5	81,5

<sup>1</sup> El índice integra años base diferentes, tanto por países como por compuestos. Los años base de España son 1990 para  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$ , y 1995 para los gases fluorados

Fuente: Eurostat, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino-Inventario de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera

#### Consumo de energía procedente de fuentes renovables

##### Indicador T6\_2\_I

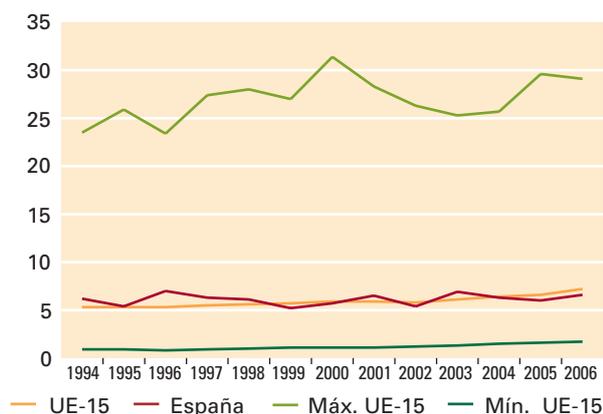
La ventaja de utilizar este tipo de fuentes energéticas radica en que, a diferencia de las fuentes energéticas no renovables (por ejemplo, los combustibles fósiles), éstas poseen –en su mayoría y a priori– un impacto ambiental menor, puesto que aprovechan recursos naturales inagotables (el viento, el sol, el mar y la tierra) y residuos procedentes de la actividad humana para la generación de energía. Su uso conlleva una reducción en el nivel de dependencia energética y en la emisión de contaminantes a la atmósfera.

## 6. Cambio climático y energía

En la actualidad, se diferencian siete fuentes principales de energía renovable: hidráulica, eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, biomasa y biocarburantes. El indicador compara, en términos porcentuales, la contribución de dichas fuentes energéticas al consumo de energía primaria (total).

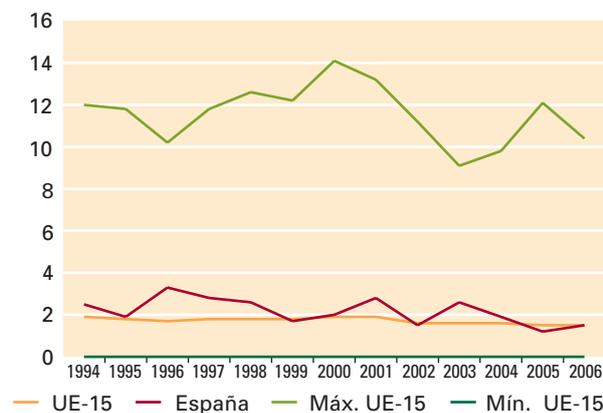
### Gráfico 6.2 Consumo de energía procedente de fuentes renovables

(% dentro del consumo de energía primaria)



### Gráfico 6.3 Consumo de energía de hidráulica

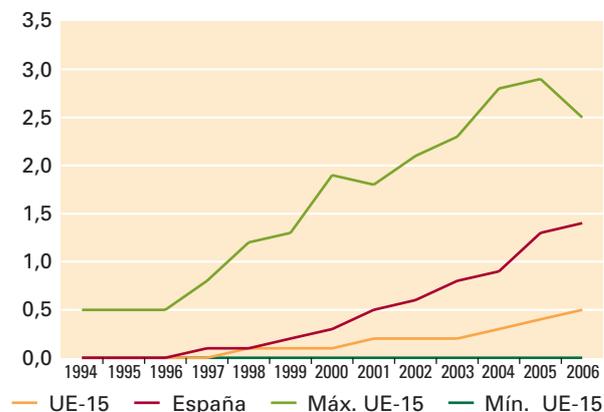
(% dentro del consumo de energía primaria)



En la UE-15, el peso de las fuentes renovables de energía dentro del consumo de energía primaria, ha ido creciendo a una tasa promedio del 2,6% anual, pasando del 5,3%, al 7,2% en el periodo 1994-2006. Dicho aumento se debe en gran medida a un incremento del 54,8% en la utilización de residuos y biomasa para la obtención de energía respecto a 1995. El objetivo de la Unión Europea para 2020 está establecido en un 20% de consumo de energía procedente de fuentes renovables.

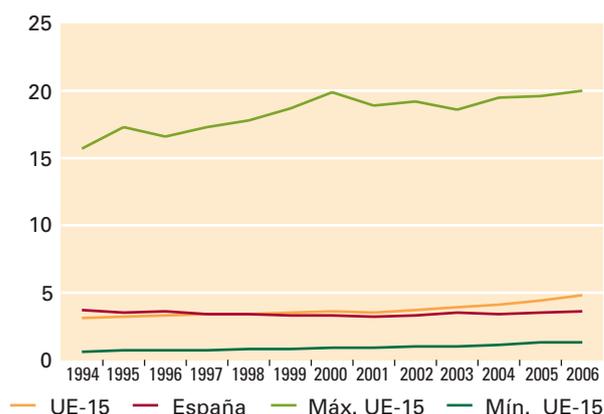
### Gráfico 6.4 Consumo de energía eólica

(% dentro del consumo de energía primaria)



### Gráfico 6.5 Consumo de energía generada a partir de biomasa y residuos

(% dentro del consumo de energía primaria)



Paralelamente, el indicador para España ha ido oscilando en torno al indicador EU-15 –en una banda entre el 5,2% y el 7%– situándose en 2006 en el 6,6%. Por tipo de fuentes, el hecho más significativo en cuanto a su evolución es la disminución del peso relativo de la energía hidráulica como consecuencia de una presencia cada vez mayor de la energía eólica. Así en 2006, el 22,7%, el 21,2% y el 54,5% de la energía consumida procedente de fuentes renovables se satisfizo gracias al uso de energía hidráulica, energía eólica y a la valorización energética de residuos y biomasa, respectivamente.

**Tabla 6.2 Consumo de energía procedente de fuentes renovables**

(% sobre el consumo de energía primaria)

Año	UE-15						España					
	Total	E. hidráulica	Energía eólica	Energía solar	Biomasa y residuos	E. geotérmica	Total	E. hidráulica	Energía eólica	Energía solar	Biomasa y residuos	E. geotérmica
1994	5,3	1,9	0,0	0,0	3,1	0,2	6,2	2,5	0,0	0,0	3,7	0,0
1995	5,3	1,8	0,0	0,0	3,2	0,2	5,4	1,9	0,0	0,0	3,5	0,0
1996	5,3	1,7	0,0	0,0	3,2	0,3	7,0	3,3	0,0	0,0	3,6	0,0
1997	5,5	1,8	0,0	0,0	3,4	0,3	6,3	2,8	0,1	0,0	3,4	0,0
1998	5,6	1,8	0,1	0,0	3,4	0,3	6,1	2,6	0,1	0,0	3,4	0,0
1999	5,7	1,8	0,1	0,0	3,5	0,3	5,2	1,7	0,2	0,0	3,3	0,0
2000	5,9	1,9	0,1	0,0	3,6	0,2	5,7	2,0	0,3	0,0	3,3	0,0
2001	(p) 5,9	(p) 1,9	(p) 0,2	(p) 0,0	(p) 3,5	(p) 0,2	6,5	2,8	0,5	0,0	3,2	0,0
2002	(p) 5,8	(p) 1,6	(p) 0,2	(p) 0,1	(p) 3,7	(p) 0,3	5,4	1,5	0,6	0,0	3,3	0,0
2003	6,1	1,6	0,2	0,0	3,9	0,3	6,9	2,6	0,8	0,0	3,5	0,0
2004	6,4	1,6	0,3	0,0	4,1	0,3	6,3	1,9	0,9	0,0	3,4	0,0
2005	6,6	1,5	0,4	0,0	4,4	0,3	6,0	1,2	1,3	0,0	3,5	0,0
2006	7,2	1,5	0,5	0,1	4,8	0,4	6,6	1,5	1,4	0,1	3,6	0,0

Fuente: Eurostat, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-Balance Energético

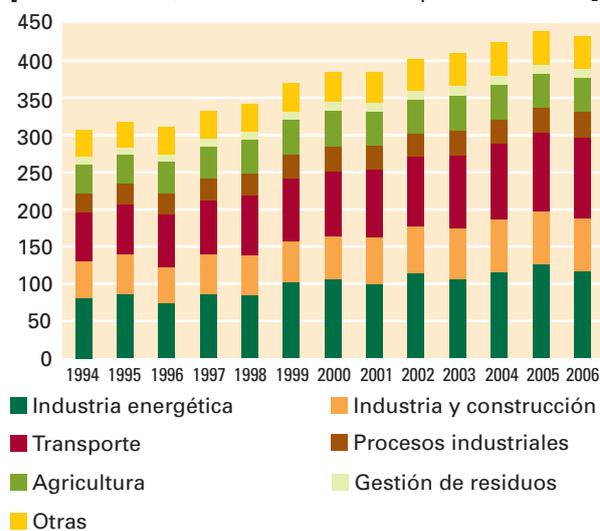
## ■ Cambio climático

### Emisiones de gases de efecto invernadero, por sector económico<sup>12</sup>

#### Indicador T6\_3\_II

Es importante contar con información acerca de las cantidades de gases de efecto invernadero emitidas por cada sector económico, de forma que se posibilite un seguimiento más preciso de este fenómeno en aras de una racionalización y disminución progresiva de este tipo de contaminantes.

El indicador presenta la aportación porcentual al volumen total de emisiones por cada una de las partidas siguientes: uso de combustibles en la industria energética, en la industria manufacturera, y en el sector del transporte, procesos industriales (por ejemplo, emisiones producidas en el consumo y producción de halocarburos), gestión de residuos, agricultura y otros (emisiones del resto del sector servicios y de los hogares, procedentes del consumo de los servicios de transporte por cuenta propia, calefacción y otras no asociadas al consumo de combustibles).

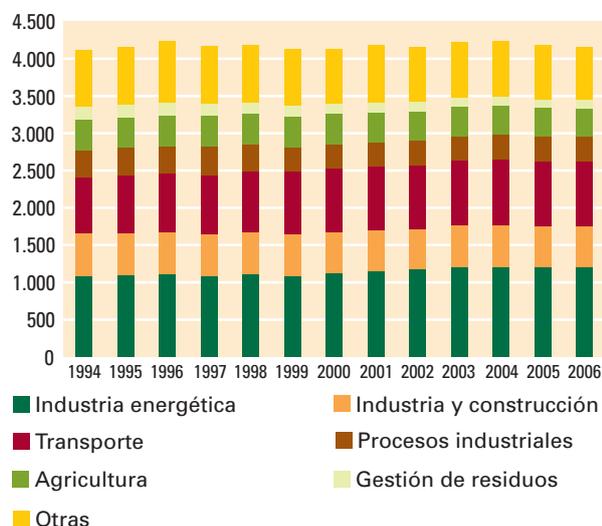
**Gráfico 6.6 Emisiones de GEI en España, por sector** (Millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>)

<sup>12</sup> En esta ocasión no se incluye información acerca del volumen de emisiones de CO<sub>2</sub> captadas por el sector agrario ya que tiene la capacidad de actuar como sumidero natural de este tipo de gases; con relación a su evolución, cabe señalar que está estrechamente vinculada con la política forestal y de ordenación del territorio. Tampoco se tiene en cuenta el volumen de emisiones generadas por los vuelos internacionales del sector de la aviación civil, al no incluirse esta información en las obligaciones de notificación del Protocolo de Kioto debido a la dificultad de asignación por países.

## 6. Cambio climático y energía

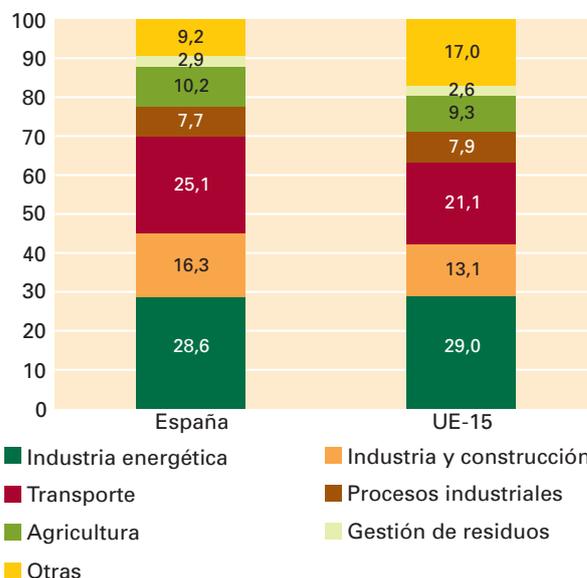
En España, durante el periodo 1994-2006 se produce un aumento de las emisiones en todos los sectores. El incremento fue especialmente importante en aquellos sectores que utilizan combustibles fósiles para la generación de energía: el sector del transporte fue el que registró un aumento mayor de emisiones (64,5%), seguido del sector energético (45,6%) y del conjunto de la industria manufacturera y del sector de la construcción (41,8%).

**Gráfico 6.7 Emisiones de GEI en la UE-15, por sector** (Millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>)



En Europa, esta tendencia alcista solo ha sido seguida por los sectores de transporte y de la energía aunque en una magnitud menor –con incrementos del 16,3% y del 10,3% respectivamente–. En el resto de sectores se ha producido un descenso en sus emisiones, destacando el descenso registrado en la gestión de residuos (-38%), en la agricultura (-6,3%) y en los procesos industriales (-8,9%).

**Gráfico 6.8 Emisiones de GEI, por sector 2006 (%)**



Dicha evolución ha conducido a que en 2006, en España y en la UE-15 el sector energético sea el que más contribuye a la generación de emisiones con el 27% y el 29% respectivamente; seguido de cerca por el transporte, con el 25% en España y el 21% en la UE-15. Esta similitud se rompe para el tercer lugar, ocupado en la UE-15 por la categoría otras, –con una aportación del 17% (10% en España) que engloba las emisiones procedentes de los hogares, la pesca y el resto del sector servicios así como de la utilización de disolventes– y en España por la construcción y la industria manufacturera –con un peso del 16,3%–.

**Tabla 6.3 Emisiones de gases de efecto invernadero, por sector**(Millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>)

Año	Total	Industria energética	Industria y construcción	Transporte	Procesos industriales	Agricultura	Gestión de residuos	Otras
<b>UE-15</b>								
1994	4.107,5	1.091,6	565,5	755,0	359,9	410,5	172,8	752,3
1995	4.148,1	1.100,6	565,4	765,9	372,9	412,4	169,1	761,8
1996	4.232,0	1.115,9	556,7	784,0	370,4	416,7	165,5	822,8
1997	4.168,7	1.080,8	568,5	794,1	380,1	416,9	157,4	771,0
1998	4.184,2	1.112,7	557,0	819,4	359,4	416,7	151,8	767,2
1999	4.122,0	1.091,6	553,6	839,6	327,8	415,0	145,0	749,5
2000	4.133,9	1.122,4	558,9	842,0	331,1	411,9	139,3	728,4
2001	4.180,0	1.145,6	556,5	852,6	322,9	403,4	130,7	768,3
2002	4.154,8	1.177,8	539,2	863,6	320,3	397,4	125,2	731,4
2003	4.222,4	1.211,5	554,5	870,0	325,4	393,3	118,5	749,1
2004	4.227,2	1.207,0	560,6	884,4	330,8	391,1	113,1	740,2
2005	4.192,0	1.200,3	555,4	874,2	331,9	385,6	109,1	735,6
2006	4.151,1	1.204,6	545,2	877,9	328,0	384,5	107,1	703,8
<b>España</b>								
1994	306,3	80,5	49,8	66,0	25,2	40,1	9,4	35,2
1995	318,4	86,8	53,6	67,0	27,3	39,5	9,2	34,9
1996	310,9	74,1	48,2	71,7	27,6	43,5	9,7	36,1
1997	331,8	86,2	53,9	72,5	29,5	42,9	10,4	36,5
1998	342,0	85,1	53,9	79,5	30,3	45,0	10,8	37,3
1999	370,2	101,5	56,2	84,3	32,9	45,9	11,1	38,4
2000	384,4	105,7	58,4	87,0	34,5	47,3	11,5	40,0
2001	384,8	100,0	62,8	91,3	31,6	46,5	12,1	40,6
2002	402,2	113,6	64,2	93,5	30,9	45,6	12,6	41,8
2003	409,5	106,5	68,6	98,1	32,6	47,8	12,6	43,4
2004	425,3	115,8	70,5	102,0	32,8	46,5	12,5	45,1
2005	440,6	126,0	71,7	105,6	34,3	44,8	12,6	45,5
2006	433,3	117,2	70,6	108,6	35,1	46,2	12,3	43,4

Fuente: Eurostat, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino-Inventario de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera

■ **Energía**

**Dependencia energética**

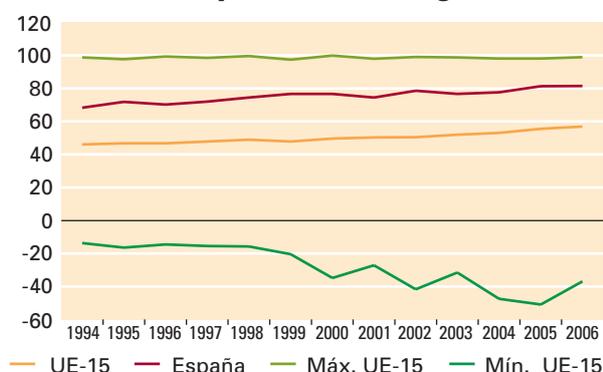
*Indicador T6\_7\_II*

El indicador se define como el porcentaje que representan las importaciones netas de energía sobre el consumo interior bruto de energía (más el combustible suministrado a buques y aviones).

En el caso europeo y español, lograr una mayor independencia energética del exterior supone, por una parte, mejorar la eficiencia energética y, por otra, aumentar el peso de las energías renovables dentro del consumo de energía. Con ello se consigue reducir las importaciones de combustibles fósiles logrando así una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y un aseguramiento del suministro energético, clave, por ejemplo, para proteger la economía y la sociedad frente a posibles perturbaciones de la oferta generadas por el alza de los precios de los mismos.

La tasa de dependencia para España es del 84,4% en 2006, mientras que la de UE-15 es del 56,9%. Durante el periodo 1994-2006 la dependencia neta del exterior ha sido cada vez mayor. En 1994 España contaba con una tasa del 68,3%, que ha ido creciendo a un ritmo promedio del 1,5% anual, acumulando así un incremento de 13,1 puntos porcentuales al final del periodo. Mientras, la UE-15 –que partió en 1994 de una tasa inferior a la española (46,1%)– siguió una evolución similar, con un incremento del indicador en el periodo de 10,8 puntos porcentuales, alcanzado una tasa de crecimiento promedio del 1,8% anual.

**Gráfico 6.9 Dependencia energética (%)**



**Tabla 6.4 Dependencia energética (%)**

Año	UE-15	España	Máx. UE-15	Mín. UE-15
1994	46,1	68,3	98,7	-13,6
1995	46,7	71,8	97,7	-16,4
1996	46,8	70,2	99,3	-14,5
1997	47,8	72,0	98,4	-15,4
1998	48,9	74,5	99,5	-15,7
1999	47,8	76,7	97,3	-20,4
2000	49,6	76,7	99,8	-34,8
2001	(p) 50,3	74,5	97,9	-27,1
2002	(p) 50,4	78,5	99,0	-41,6
2003	51,9	76,7	98,7	-31,5
2004	53,1	77,6	98,1	-47,4
2005	55,5	81,3	98,0	-50,8
2006	56,9	81,4	98,9	-36,8

Fuente: Eurostat, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-Balance Energético