

1 A 2

G 1

R



E

Z

E

2

# ENERGÍA 2012



Foro **Nuclear**

Foro de la Industria Nuclear Española

**EL CONTENIDO DE ESTA PUBLICACIÓN SE PUEDE  
CONSULTAR Y DESCARGAR EN  
[www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org)**

Realizado por:

ALGOR, S.L.  
Gral. Gallegos, 1  
28036 MADRID

[www.algor-sl.com](http://www.algor-sl.com)

Depósito legal: M. 24589-2012  
Imprime: EGRAF, S. A.

# PRESENTACIÓN

En este año en que celebramos el 50 Aniversario de la fundación del FORO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA, es un placer cumplir una vez más con nuestra cita de presentar este prontuario **ENERGÍA 2012**, que incluye datos e informaciones actualizadas del sector energético. Esta publicación se viene realizando de forma continuada desde hace casi 30 años, como parte de la actividad informativa y divulgativa que el Foro Nuclear realiza para el mejor conocimiento del mundo energético.

Durante el pasado año, la crisis económica ha continuado marcando la evolución de los diferentes sectores en nuestro país. El Producto Interior Bruto en el conjunto del ejercicio ha presentado un crecimiento del 0,7% en términos reales, mientras que, según el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, los distintos indicadores de consumo energético presentan cifras negativas: el de energía primaria, -0,6%, y el de energía final, -4,4%. Los distintos componentes de esta última presentan importantes diferencias. El consumo de electricidad ha descendido un 3%, situándose en 252.848 millones de kWh, cifra similar a la registrada en 2005. El de productos petrolíferos lo ha hecho en un 5% y el de gas en cerca de un 10%. La cada vez mayor penetración de la electricidad como vector energético es una de las razones para explicar estas diferencias.

La producción bruta de electricidad en España en 2011, según datos de UNESA, se estima en 293.737 millones de kWh, lo que ha supuesto un descenso del 2,8% respecto al año anterior. Desglosando las fuentes, llaman la atención, por su magnitud, las variaciones experimentadas en la producción con carbón, que ha aumentado en un 83% respecto al año anterior como consecuencia del decreto de 2010 para favorecer la utilización del carbón nacional; en la producción hidroeléctrica, con una disminución del 28% debido a la baja hidraulicidad del año; y en la producción con gas, con una disminución del 18%.

La producción nuclear ha descendido un 6,9% por la coincidencia de la parada de recarga en todas las centrales españolas. El Régimen Especial, con un incremento inferior al 1%, apenas varía, pero sí lo hacen sus componentes: la eólica desciende cerca de un 4%, a pesar del incremento habido en la potencia instalada, como consecuencia de su intermitencia; la producción solar fotovoltaica crece un 25% y la termosolar casi un 200%. Señalar, finalmente, que un 2,1% de la producción se

ha destinado a la exportación, alcanzando el saldo eléctrico neto exterior los 6,1 millones de kWh.

Hay que destacar que en 2011 se ha quebrado la tendencia de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> iniciada en 2008. La mayor utilización del carbón y la menor aportación de otras fuentes no emisoras, principalmente la hidráulica y en menor medida la nuclear, han resultado en la emisión de unos 73 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, un 25% más que en 2010, a pesar de la contracción de la producción. En términos de cumplimiento de los compromisos de Kioto (objetivo de un aumento máximo del 15% en el período 2008-2012), nuestro país ha sobrepasado en 2011 el 33%, desde un exceso del 22% en que se hallaba un año antes.

La dependencia energética del exterior sigue siendo un aspecto fundamental de nuestra realidad económica. En 2011 ha representado el 76,1%, cifra 2,5 puntos superior a la registrada el año anterior, y que en términos económicos supone más de 41.000 millones de euros. En términos relativos, este saldo del comercio exterior de productos energéticos ha aumentado desde el 3,3% al 3,8% del PIB. De los países de nuestro entorno, en términos energéticos sólo Irlanda e Italia presentan una dependencia externa superior.

Centrándonos en el sector nuclear, el año 2011 ha sido excelente para la operación de las centrales nucleares españolas. Con una potencia de 7.786 MW, equivalentes al 7,3% de la capacidad eléctrica instalada en España, los reactores nucleares han suministrado a la red 57.687 GWh, más del 19% de la electricidad consumida en el país. Es la fuente que más ha contribuido a la producción total del sistema, a pesar de que este año se han llevado a cabo las paradas de recarga en todos los reactores. Estos datos refuerzan el buen comportamiento del parque nuclear español, que debe ser un pilar estratégico en nuestro sistema energético.

En el área internacional, el año 2011 ha sido un año marcado por los sucesos acontecidos en el mes de marzo en Fukushima. Un terremoto y posterior tsunami devastaron esta zona de Japón, dañando cuatro de los reactores nucleares de la central de Fukushima Daiichi. Tras estos sucesos, los programas nucleares en el mundo no se han visto prácticamente alterados. Estados Unidos ha concedido licencias combinadas de construcción y operación para cuatro unidades nuevas tras tres décadas sin nuevas construcciones; en Europa se continúa con la construcción de seis unidades en cuatro países (Francia, Finlandia,

Bulgaria y Eslovaquia), y lo mismo ocurre en otros países como China e India. Únicamente, y de forma puntual, algunos países tomaron la decisión de ralentizar sus programas o cerrar instalaciones nucleares. Tal es el caso de Alemania, con una decisión de cierre en 2022 de sus centrales nucleares, e Italia, que eligió no seguir adelante con el programa nuclear que había anunciado.

Si bien los programas no se han visto alterados, los sucesos de Japón han sido objeto de análisis por organismos internacionales, supranacionales y por todos los organismos reguladores de los países con centrales nucleares en operación. El objeto es obtener lecciones aprendidas de los sucesos acontecidos en la central de Fukushima Daiichi. En este contexto, la Unión Europea decidió poner en marcha pruebas de resistencia en los reactores nucleares que operan en la UE. El objetivo es reevaluar los márgenes de seguridad ante sucesos extremos como los ocurridos.

En España, las conclusiones de estas pruebas confirman la existencia de márgenes suficientes, garantía de las condiciones de seguridad en que operan y la solidez de sus diseños. Sin embargo, dentro de los programas de mejora continua se implantarán las modificaciones que se consideren relevantes para el incremento de estos márgenes de seguridad disponibles.

Un paso importante en la estrategia de mantener la energía nuclear ha sido ya dado por el Gobierno, que ha manifestado su voluntad de que Santa María de Garoña continúe en operación, solicitando un informe al respecto al Consejo de Seguridad Nuclear con el fin de definir los aspectos técnicos y administrativos necesarios para la continuidad de la operación de esta central nuclear.

Un hito relevante para la energía nuclear en España ha sido la elección del emplazamiento para la construcción del Almacén Temporal Centralizado (ATC). El 30 de diciembre de 2011, el Gobierno eligió Villar de Cañas, Cuenca, para alojar esta instalación que tendrá un alto valor tecnológico y será un importante motor económico y de empleo en la zona. Este almacén supone un impulso y proyección importante para el futuro nuclear de España.

Con respecto al contenido de esta publicación, se ha mantenido la estructura de años anteriores, procurando presentar los datos disponibles más actualizados. Cuando es posible, estos datos corresponden al ejercicio anterior (2011 en este caso)

para el ámbito español, y al penúltimo ejercicio (2010) para otros ámbitos geográficos. Al cierre de la edición, no se disponía de los datos suministrados por algunas entidades y organismos españoles correspondientes a 2011. Esta carencia se ha soslayado mediante la elaboración de información procedente de otras fuentes. Cuando esto no ha sido posible, se han presentado los datos de 2010 o se han omitido. Hay que indicar también que en esta edición no se incluyen previsiones para los próximos años a escala nacional, con la excepción de las relativas a energías renovables, pues el Ministerio correspondiente no ha divulgado al cierre de esta edición, ningún nuevo documento al respecto, y se considera que el último documento disponible, “Planificación Indicativa 2012-2020” de noviembre de 2011, pudiera estar desfasado.

No queremos despedirnos sin agradecer a nuestros lectores el interés que nos vienen dispensando, y recordar que los contenidos de esta publicación están disponibles en varios formatos en nuestra página web [www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org). Nuestro deseo es seguir recibiendo sugerencias que permitan mejorar futuras ediciones, y en definitiva, el servicio que pretendemos realizar con **ENERGÍA 2012** y todas las publicaciones editadas por el **FORO NUCLEAR**.

Madrid, junio de 2012

## **1. ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL**

1.1	Consumo de energía primaria en España .....	19
1.2	Serie histórica del consumo de energía primaria en España .....	20
1.3	Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España .....	22
1.4	Serie histórica del consumo de energía final en España .....	23
1.5	Consumo de energía final por sectores y evolución en España .....	24
1.6	Intensidad energética final en España. Evolución ....	25
1.7	Evolución del saldo del comercio exterior de productos energéticos en España .....	26
1.8	Producción de energía primaria en Europa por países .....	27
1.9	Consumo de energía primaria en Europa por países .....	29
1.10	Grado de dependencia energética del exterior por países y evolución en Europa .....	31
1.11	Intensidad energética y consumo de energía primaria por habitante por países en la UE .....	32
1.12	Consumo de energía primaria en el mundo. Serie histórica por países .....	33
1.13	Consumo de energía primaria en el mundo desglosada por países y tipo de energía .....	37
1.14	Previsiones de consumo energético según escenarios y áreas geográficas en el mundo .....	41

## **2. ELECTRICIDAD**

2.1	Balance de energía eléctrica total en España .....	47
2.2	Balance de energía eléctrica en España por tipos de centrales.....	48
2.3	Consumo final de electricidad por zonas en España .....	49
2.4	Producción de energía eléctrica por fuentes de energía primaria en España .....	50
2.5	Consumo de energía primaria en España en la generación de energía eléctrica .....	52
2.6	Consumo de combustibles en España en la generación de energía eléctrica .....	54
2.7	Balance de energía eléctrica por comunidades autónomas en España .....	56



2.8	Serie histórica de la producción de electricidad en España por tipos de centrales .....	58
2.9	Serie histórica del consumo neto de electricidad en España .....	59
2.10	Serie histórica de la potencia instalada por tipos de centrales en España .....	60
2.11	Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica. Evolución .....	61
2.12	Máxima demanda de potencia y de energía en el sistema peninsular en España. Evolución .....	62
2.13	Estructura de la potencia y de la cobertura de la demanda eléctrica por fuentes en el Sistema Peninsular de España .....	63
2.14	Horas de funcionamiento medio de las distintas centrales de producción de electricidad en España en 2011 .....	64
2.15	Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kV y capacidad de transformación en España .....	65
2.16	Aumentos de potencia y centrales puestas en servicio o dadas de baja en régimen ordinario durante 2011 en España .....	65
2.17	Precio final medio y energía del mercado de producción eléctrica .....	66
2.18	Componentes precio final del mercado de producción eléctrica .....	67
2.19	Evolución comparada del precio de la electricidad y de otros productos energéticos para usos domésticos en España .....	68
2.20	Desglose de la factura eléctrica en España. Evolución .....	69
2.21	Energía eléctrica vendida en régimen especial. Evolución .....	70
2.22	Energía eléctrica vendida en régimen especial en España desglosada por combustibles. Evolución .....	71
2.23	Potencia instalada en España en régimen especial. Evolución .....	72
2.24	Retribución total y prima equivalente recibida por los productores del régimen especial en España según tecnología. Evolución .....	73
2.25	Producción de electricidad en régimen especial por comunidades autónomas .....	74
2.26	Cuota de electricidad en energía final en España. Evolución .....	75
2.27	Producción de electricidad por fuentes y países en Europa .....	76

2.28	Saldo de intercambios de electricidad en Europa por países. Evolución .....	78
2.29	Consumo final de electricidad por habitante en Europa por países. Evolución .....	79
2.30	Precios de la electricidad en Europa por países.	80
2.31	Producción de electricidad en el mundo. Serie histórica por países .....	83
2.32	Previsiones de producción eléctrica según escenarios en el mundo .....	86
2.33	Avance 2012. Balance eléctrico. España .....	89

### 3. NUCLEAR

3.1	Centrales nucleares en operación España .....	93
3.2	Datos de explotación de las centrales nucleares en España. Evolución.....	94
3.3	Autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas.....	98
3.4	Producción de elementos combustibles en España. Evolución.....	99
3.5	Reactores en operación y construcción en el mundo según tipos.....	99
3.6	Potencia, producción nuclear, rendimientos y aportación al total de la electricidad por países en el mundo .....	100
3.7	Reactores en operación, construcción y anunciados en el mundo por países .....	101
3.8	Reactores nucleares en el mundo agrupados por su antigüedad .....	102
3.9	Relación nominal de centrales nucleares en el mundo.....	103
3.10	Centrales nucleares en Estados Unidos con autorización de explotación a largo plazo.....	113
3.11	Centrales nucleares en Estados Unidos. Solicitudes para autorización de explotación a largo plazo	115
3.12	Solicitudes de licencias combinadas para nuevas centrales nucleares en Estados Unidos ...	116
3.13	Producción de uranio en el mundo.....	117
3.14	Reservas de uranio. Desglose por países y rango de coste.....	119
3.15	Estimación de las necesidades de uranio para reactores en el mundo.....	122
3.16	Capacidad teórica de producción de uranio en el mundo hasta 2035 .....	125
3.17	Dosimetría del personal de las centrales nucleares españolas .....	127

**4. PETRÓLEO**

4.1	Consumo total de petróleo en España .....	131
4.2	Producción de crudo en yacimientos de España. Evolución .....	131
4.3	Consumo desglosado de productos petrolíferos en España .....	132
4.4	Consumo final de productos petrolíferos en España. Evolución .....	133
4.5	Consumo de gasolinas y gasóleos por comunidades autónomas .....	134
4.6	Procedencia del petróleo crudo importado en España .....	135
4.7	Capacidad y crudo destilado en las refinerías españolas.....	137
4.8	Resumen de producciones de las refinerías españolas.....	138
4.9	Red española de oleoductos e instalaciones conexas. ....	140
4.10	Centrales de fuelóleo en régimen ordinario en España por tipo de centrales y combustible utilizado .....	141
4.11	Serie histórica del precio del petróleo .....	143
4.12	Precios de combustibles de automoción y calefacción en la UE por países .....	144
4.13	Producción de petróleo en el mundo. Serie histórica por países .....	146
4.14	Reservas probadas de petróleo en el mundo por países .....	149
4.15	Flujos comerciales de petróleo en el mundo.....	150
4.16	Relación entre reservas y producción anual de petróleo y evolución en el mundo .....	151
4.17	Avance 2012. Consumo, balanza comercial y cotización petróleo Brent .....	152

**5. GAS**

5.1	Consumo total de gas natural en España .....	155
5.2	Consumo final de gas en España .....	155
5.3	Consumo de gas natural y manufacturado en España según mercados. Evolución.....	156
5.4	Consumo de gas natural por comunidades autónomas.....	157
5.5	Producción de gas en yacimientos de España. Evolución .....	158

5.6	Procedencia del gas natural en España según países de origen. Evolución .....	158
5.7	Usuarios, municipios con gas, inversiones, y longitud de red en España. Evolución .....	159
5.8	Centrales de ciclo combinado y de gas natural del régimen ordinario en España .....	160
5.9	Red española de gasoductos .....	162
5.10	Precio máximo de venta en España de la botella de butano de 12,5 kg. Evolución .....	163
5.11	Precios máximos en España de las tarifas de último recurso del gas natural doméstico y comercial. Evolución .....	164
5.12	Precios del gas en Europa por países .....	165
5.13	Precio del gas en mercados internacionales. Evolución .....	168
5.14	Producción de gas natural por países en el mundo. Serie histórica .....	169
5.15	Reservas probadas de gas en el mundo por países .....	172
5.16	Flujos comerciales de gas en el mundo .....	173
5.17	Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo .....	174
5.18	Avance 2012. Consumo de gas natural. España ..	174

## 6. CARBÓN

6.1	Consumo total de carbón en España.....	177
6.2	Consumo final de carbón por sectores en España .....	177
6.3	Producción de carbón en España .....	178
6.4	Procedencia del carbón importado por España .....	179
6.5	Centrales térmicas de carbón del régimen ordinario en España según tipo de centrales y combustible utilizado .....	181
6.6	Precios del carbón en mercados internacionales. Evolución .....	183
6.7	Producción de carbón en el mundo. Serie histórica por países.....	184
6.8	Reservas probadas de carbón en el mundo por países .....	186

## 7. ENERGÍAS RENOVABLES

7.1	Consumo final de energías renovables en España. Evolución .....	191
7.2	Producción con energías renovables en España. Evolución. ....	192

7.3	Potencia eléctrica instalada con energías renovables en España. Evolución .....	193
7.4	Producción eléctrica con energías renovables. Evolución en España .....	194
7.5	Objetivos del plan de energías renovables 2011-2020 de España .....	195
7.6	Reservas en los embalses hidroeléctricos en España. Evolución .....	199
7.7	Evolución de las reservas hidroeléctricas en España	200
7.8	Centrales hidroeléctricas de más de 100 MW. en España .....	201
7.9	Principales embalses de interés hidroeléctrico en España .....	203
7.10	Producción de energías renovables y cuota del total en Europa por países .....	204
7.11	Producción de electricidad con energías renovables y cuota del total en Europa por países ...	206
7.12	Capacidad instalada en la UE de diversas tecnologías .....	207
7.13	Consumo de biomasa y biocombustibles en la UE por países .....	209
7.14	Consumo de hidroelectricidad en el mundo. Serie histórica por países .....	211
7.15	Consumo de otras energías renovables en el mundo por países .....	214
7.16	Potencia instalada eólica y solar fotovoltaica en el mundo por países .....	217
7.17	Avance 2012. Reservas hidráulicas en España .....	219

## 8. RESIDUOS RADIATIVOS

8.1	Comparación de residuos producidos en la Unión Europea .....	223
8.2	Comparación de residuos producidos en España ..	224
8.3	Volumen de residuos radiactivos a gestionar en España .....	225
8.4	Generación de residuos radiactivos en una central nuclear de agua a presión (PWR) .....	226
8.5	Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad en las centrales nucleares españolas.	227
8.6	Inventario de combustible gastado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a finales del año 2011 .....	228

8.7	Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España ....	230
8.8	Instalaciones de almacenamiento definitivo de RBMA en el mundo .....	231
8.9	Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG en el mundo .....	232
8.10	Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos y límites de vertido de centrales nucleares en España.....	233
8.11	Efluentes radiactivos descargados por las centrales nucleares españolas .....	235
8.12	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en el entorno de las centrales nucleares españolas y muestras tomadas .....	237
8.13	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en el entorno de las instalaciones en fase de desmantelamiento, clausura o latencia .....	240
8.14	Almacenamiento de residuos radioactivos en CN Vandellós I .....	241
8.15	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) de la atmósfera y medio terrestre en red de estaciones de muestreo (REM).....	242
8.16	Red de estaciones de muestreo de CSN de atmósfera y medio terrestre: Redes densa y espaciada en España .....	243
8.17	Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras en España .....	243
8.18	Red española de vigilancia radiológica ambiental (REVIRA). Red de estaciones automáticas (REA)	244

## 9. CAMBIO CLIMÁTICO

9.1	El Protocolo de Kioto .....	247
9.2	Inventario de gases de efecto invernadero de España. Síntesis de resultados 1990-2010 .....	252
9.3	Emisiones y asignaciones de gases de efecto invernadero en España por sectores .....	253
9.4	Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente en España. Comparación con compromiso de Kioto .....	254
9.5	Cumplimiento de los compromisos del protocolo de Kioto en países de Europa .....	255
9.6	Indicadores de emisiones de gases de efecto invernadero en Europa por países.....	256

	<i>Págs.</i>
9.7 Emisiones antropógenas agregadas de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> , HFC, PFC y SF <sub>6</sub> evolución en el mundo .....	257
9.8 Cambios en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2009 en países del mundo .....	260
9.9 Previsiones de emisiones de CO <sub>2</sub> según escenarios en el mundo .....	261
9.10 Disminuciones de las emisiones de CO <sub>2</sub> en el mundo según tecnologías y escenarios .....	264
9.11 Principales flujos de CO <sub>2</sub> de origen energético incorporados a los bienes y servicios exportados en el mundo.....	265
9.12 Estimaciones de calentamiento continental y de variaciones del nivel del mar .....	266
9.13 Factores de emisión de CO <sub>2</sub> para usos térmicos y generación eléctrica.....	267
 <b>10. UNIDADES</b>	
Metodología y unidades utilizadas .....	271
10.1 Factores de conversión de consumo o producción a energía primaria .....	272
10.2 Unidades de energía térmica .....	275
10.3 Macrounidades de energía .....	276
10.4 Sistema internacional de unidades y unidades derivadas .....	277
10.5 Múltiplos y submúltiplos de unidades .....	280
10.6 Unidades de temperatura .....	280
10.7 Equivalencia entre unidades británicas y métricas.	281
 <b>Socios del Foro Nuclear</b> .....	286

**Í  
N  
D  
I  
C  
E  
  
D  
E  
  
M  
Á  
R  
G  
E  
N  
E  
S**

**ENERGÍA PRIMARIA  
Y FINAL**

**1**

**ELECTRICIDAD**

**2**

**NUCLEAR**

**3**

**PETRÓLEO**

**4**

**GAS**

**5**

**CARBÓN**

**6**

**ENERGÍAS RENOVABLES**

**7**

**RESIDUOS RADIATIVOS**

**8**

**CAMBIO  
CLIMÁTICO**

**9**

**UNIDADES**

**10**





# ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL

	<i>Págs.</i>
<b>1. ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL</b>	
1.1 Consumo de energía primaria en España .....	19
1.2 Serie histórica del consumo de energía primaria en España .....	20
1.3 Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España .....	22
1.4 Serie histórica del consumo de energía final en España .....	23
1.5 Consumo de energía final por sectores y evolución en España .....	24
1.6 Intensidad energética final en España. Evolución ....	25
1.7 Evolución del saldo del comercio exterior de productos energéticos en España .....	26
1.8 Producción de energía primaria en Europa por países .....	27
1.9 Consumo de energía primaria en Europa por países .....	29
1.10 Grado de dependencia energética del exterior por países y evolución en Europa .....	31
1.11 Intensidad energética y consumo de energía primaria por habitante por países en la UE .....	32
1.12 Consumo de energía primaria en el mundo. Serie histórica por países .....	33
1.13 Consumo de energía primaria en el mundo desglosada por países y tipo de energía .....	37
1.14 Previsiones de consumo energético según escenarios y áreas geográficas en el mundo .....	41



**CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA**

AÑO	Carbón		Petróleo		Gas		Nuclear		Hidráulica		Eólica y solar		Biomasa, biocarburantes y residuos		Saldo (1)		TOTAL	
	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %
2006	17.868	-12,8	70.789	-1,4	31.227	4,0	15.669	4,5	2.232	30,8	2.095	s.d	5.087	s.d	-282		<b>144.687</b>	<b>-0,7</b>
2007	19.998	11,9	71.238	0,6	31.778	1,8	14.360	-8,4	2.349	5,2	2.517	20,2	5.445	7,0	-495		<b>147.191</b>	<b>1,7</b>
2008	13.486	-32,6	68.342	-4,1	34.903	9,8	15.369	7,0	2.009	-14,4	3.197	27,0	5.669	4,1	-949		<b>142.026</b>	<b>-3,5</b>
2009	9.556	-29,1	63.283	-7,4	31.219	-10,6	13.750	-10,5	2.271	13,0	4.002	25,2	6.379	12,5	-697		<b>129.764</b>	<b>-8,6</b>
2010	7.156	-25,1	60.993	-3,6	31.182	-0,1	16.155	17,5	3.636	60,1	4.834	20,8	6.894	8,1	-717		<b>130.134</b>	<b>0,3</b>
2011	12.456	74,1	58.317	-4,4	28.930	-7,2	15.024	-7,0	2.631	-27,6	5.191	7,4	7.280	5,6	-524		<b>129.304</b>	<b>-0,6</b>

VAR: Tasa de variación respecto del año anterior. s.d: sin datos.

(1): Saldo de intercambios internacionales de energía eléctrica.(Importación - Exportación).

Fuente: Secretaría de Estado de Energía (Ministerio de Industria, Energía y Turismo).



1996	16.040	15,8	54.756	54,0	8.641	8,5	14.680	14,5	3.422	3,4	62	0,1	3.737	3,7	91	0,1	<b>101.428</b>	<b>-1,2</b>
1997	18.355	17,0	57.108	53,0	11.306	10,5	14.411	13,4	2.989	2,8	92	0,1	3.815	3,5	-264	-0,2	<b>107.812</b>	<b>6,3</b>
1998	17.475	15,4	61.436	54,3	11.607	10,3	15.374	13,6	2.923	2,6	147	0,1	3.962	3,5	293	0,3	<b>113.216</b>	<b>5,0</b>
1999	19.593	16,5	63.681	53,7	13.287	11,2	15.337	12,9	1.963	1,7	271	0,2	4.050	3,4	492	0,4	<b>118.673</b>	<b>4,8</b>
2000	20.905	16,8	64.737	52,0	15.216	12,2	16.211	13,0	2.430	2,0	445	0,4	4.128	3,3	382	0,3	<b>124.454</b>	<b>4,9</b>
2001	19.144	15,0	66.945	52,4	16.397	12,8	16.603	13,0	3.516	2,8	624	0,5	4.154	3,3	297	0,2	<b>127.680</b>	<b>2,6</b>
2002	21.579	16,4	67.111	51,1	18.748	14,3	16.422	12,5	1.825	1,4	851	0,6	4.313	3,3	458	0,3	<b>131.308</b>	<b>2,8</b>
2003	20.107	14,8	68.905	50,7	21.349	15,7	16.125	11,9	3.482	2,6	1.092	0,8	4.734	3,5	109	0,1	<b>135.902</b>	<b>3,5</b>
2004	21.017	14,8	70.651	49,7	25.167	17,7	16.576	11,7	2.673	1,9	1.414	1,0	4.849	3,4	-260	-0,2	<b>142.086</b>	<b>4,6</b>
2005	20.493	14,1	71.095	49,1	29.838	20,6	14.995	10,3	1.582	1,1	1.893	1,3	5.109	3,5	-115	-0,1	<b>144.890</b>	<b>2,0</b>
2006	17.868	12,3	70.789	48,9	31.927	21,6	15.669	10,8	2.232	1,5	2.095	1,4	5.087	3,5	-282	-0,2	<b>144.687</b>	<b>-0,1</b>
2007	19.998	13,6	71.238	48,4	31.778	21,6	14.360	9,8	2.349	1,6	2.517	1,7	5.445	3,7	-495	-0,3	<b>147.191</b>	<b>1,7</b>
2008	13.486	9,5	68.342	48,1	34.903	24,6	15.369	10,8	2.009	1,4	3.197	2,3	5.669	4,0	-949	-0,7	<b>142.026</b>	<b>-3,5</b>
2009	9.556	7,4	63.283	48,8	31.219	24,1	13.750	10,6	2.271	1,8	4.002	3,1	6.379	4,9	-697	-0,5	<b>129.764</b>	<b>-8,6</b>
2010	7.156	5,5	60.993	46,9	31.182	24,0	16.155	12,4	3.636	2,8	4.834	3,7	6.894	5,3	-717	-0,6	<b>130.134</b>	<b>0,3</b>
2011	12.456	9,6	58.317	45,1	28.930	22,4	15.024	11,6	2.631	2,0	5.191	4,0	7.280	5,6	-524	-0,4	<b>129.304</b>	<b>-0,6</b>

(1) Saldo de intercambios internacionales de energía eléctrica (Importaciones-Exportaciones).

% = Cuota porcentual del total.

Δ %: Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: Secretaría de Estado de Energía (MINETUR) y elaboración propia.

Cuadro 1.3

## PRODUCCIÓN INTERIOR DE ENERGÍA PRIMARIA Y GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO EN ESPAÑA

		(ktep)							Tasa de	
		Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Hidráulica	Eólica, solar y geotérmica	Biomasa, biocarbur. y Residuos	Variación (%)	
									TOTAL	
2006		6.048	142	63	15.669	2.232	2.095	5.087	31.336	3,6
2007		5.455	145	16	14.360	2.349	2.517	5.443	30.285	-3,4
2008		4.193	129	14	15.369	2.009	3.197	5.438	30.349	0,2
2009		3.627	107	12	13.750	2.271	4.002	6.199	29.968	-1,3
2010		3.033	125	51	16.155	3.636	4.834	6.490	34.325	14,5
2011		2.287	101	45	15.024	2.631	5.191	5.615	30.894	-10,0
(Porcentajes)										
2006		33,8	0,2	0,2	100,0	100,0	100,0	100,0	21,7	
2007		27,3	0,2	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	20,6	
2008		31,1	0,2	0,0	100,0	100,0	100,0	95,9	21,4	
2009		38,0	0,2	0,0	100,0	100,0	100,0	97,2	23,1	
2010		42,4	0,2	0,2	100,0	100,0	100,0	94,1	26,4	
2011		18,4	0,2	0,2	100,0	100,0	100,0	77,1	23,9	

Las tasas de variación son respecto del año anterior.

Fuente: SEE (MINETUR) y elaboración propia.

## Cuadro 1.4 SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA

	Carbón		Gases Derivados del Carbón		Productos Petrolíferos		Gas		Electricidad		Energías renovables		TOTAL	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	Δ %
1990	3.548	5,6	673	1,1	39.283	62,5	4.603	7,3	10.819	17,2	3.925	6,2	62.850	s.d
1991	3.869	5,9	654	1,0	41.243	62,9	5.063	7,7	11.063	16,9	3.683	5,6	65.575	4,3
1992	3.588	5,4	653	1,0	42.177	63,5	5.495	8,2	11.246	16,9	3.357	5,1	66.447	1,3
1993	2.767	4,2	714	1,1	41.478	63,7	5.561	8,5	11.239	17,3	3.373	5,2	65.132	-2,0
1994	2.730	4,0	490	0,7	44.592	65,0	5.606	8,2	11.779	17,2	3.411	5,0	68.608	5,3
1995	2.368	3,3	347	0,5	46.708	65,1	6.874	9,6	12.118	16,9	3.334	4,6	71.749	4,6
1996	2.083	2,9	355	0,5	46.316	64,1	7.440	10,3	12.658	17,5	3.354	4,6	72.205	0,6
1997	2.096	2,7	383	0,5	48.569	63,6	8.998	10,9	13.676	17,9	3.370	4,4	76.393	5,8
1998	1.863	2,3	379	0,5	51.984	64,0	9.236	11,4	14.205	17,5	3.509	4,3	81.176	6,3
1999	1.791	2,1	225	0,3	52.510	63,0	10.091	12,1	15.244	18,3	3.529	4,2	83.390	2,7
2000	1.878	2,1	236	0,3	54.872	61,6	12.377	13,9	16.207	18,2	3.468	3,9	89.038	6,8
2001	2.074	2,2	361	0,4	56.572	60,6	13.511	14,5	17.282	18,5	3.485	3,7	93.286	4,8
2002	2.085	2,2	350	0,4	56.593	59,9	14.172	15,0	17.674	18,7	3.591	3,8	94.465	1,3
2003	2.059	2,1	327	0,3	58.995	59,2	15.824	15,9	18.739	18,8	3.653	3,7	99.597	5,4
2004	2.084	2,0	346	0,3	60.504	58,6	16.847	16,3	19.838	19,2	3.684	3,6	103.302	3,7
2005	1.974	1,9	284	0,3	60.941	57,5	18.171	17,1	20.831	19,7	3.787	3,6	105.988	2,6
2006	1.823	1,8	271	0,3	60.355	58,0	15.635	15,0	22.056	21,2	4.004	3,8	104.143	-1,7
2007	1.944	1,8	291	0,3	61.556	57,6	16.222	15,2	22.552	21,1	4.274	4,0	106.839	2,6
2008	1.782	1,7	283	0,3	58.582	56,7	15.112	14,6	23.111	22,4	4.403	4,3	103.274	-3,3
2009	1.230	1,3	214	0,2	54.190	56,6	13.418	14,0	21.757	22,7	5.007	5,2	95.815	-7,2
2010	1.426	1,5	265	0,3	53.036	54,4	14.774	15,1	22.410	23,0	5.666	5,8	97.576	1,8
2011	1.307	1,4	307	0,3	50.379	54,0	13.327	14,3	21.744	23,3	6.173	6,6	93.238	-4,4

Metodología: A/E. % Cuota porcentual del total del año

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MINETUR).

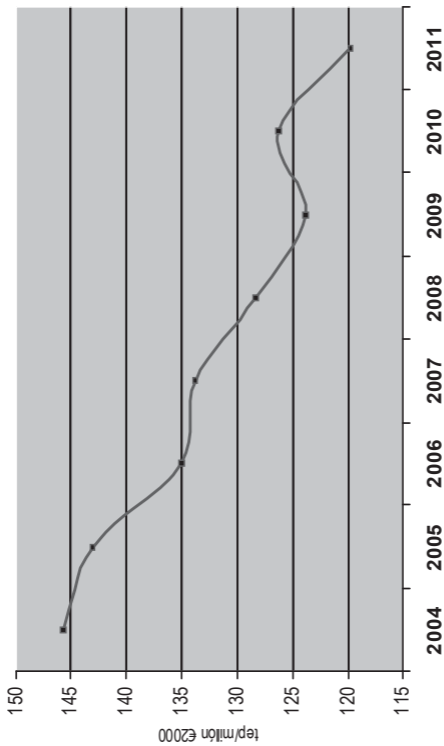


## Cuadro 1.5 CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR SECTORES Y EVOLUCIÓN EN ESPAÑA

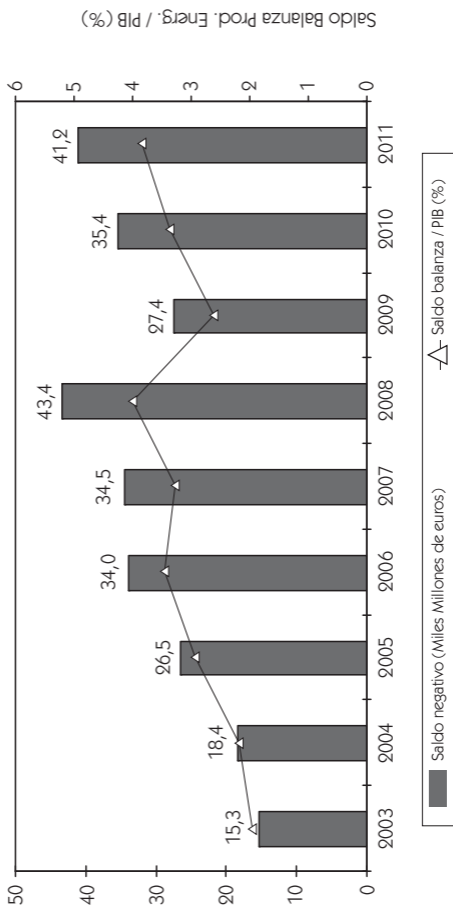
ktep	1980	1990	2000	2005	2008	2009	2010
<b>INDUSTRIA</b>	<b>24.306</b>	<b>24.462</b>	<b>32.717</b>	<b>35.757</b>	<b>34.827</b>	<b>30.528</b>	<b>32.262</b>
Carbón	3.191	3.932	2.358	2.183	1.850	1.156	1.474
Prod. Petrolíferos	15.731	11.306	13.350	11.293	10.863	10.107	10.197
Gas	720	3.677	9.602	13.261	12.642	10.686	11.793
Electricidad	4.664	5.547	7.408	9.021	9.473	8.578	8.799
<b>TRANSPORTE</b>	<b>14.570</b>	<b>22.716</b>	<b>32.276</b>	<b>38.691</b>	<b>39.300</b>	<b>36.868</b>	<b>35.862</b>
Carbón	11	0	0	0	0	0	0
Prod. Petrolíferos	14.414	22.478	31.913	38.232	38.822	36.393	35.380
Gas	0	0	0	0	0	0	0
Electricidad	146	238	362	459	479	475	482
<b>USOS DIVERSOS</b>	<b>11.332</b>	<b>13.492</b>	<b>21.779</b>	<b>28.176</b>	<b>27.056</b>	<b>25.376</b>	<b>26.336</b>
Carbón	302	339	188	241	230	242	245
Prod. Petrolíferos	7.592	7.109	10.365	12.213	9.910	8.887	8.974
Gas	500	854	2.690	4.367	4.614	4.330	4.979
Electricidad	2.938	5.190	8.536	11.355	12.302	11.916	12.138
<b>TOTAL</b>	<b>50.208</b>	<b>60.669</b>	<b>86.772</b>	<b>102.625</b>	<b>101.183</b>	<b>92.771</b>	<b>94.460</b>
Carbón	3.504	4.271	2.546	2.424	2.080	1.398	1.719
Prod. Petrolíferos	37.737	40.893	55.628	61.738	59.595	55.387	54.551
Gas	1.920	4.531	12.992	17.628	17.256	15.016	16.772
Electricidad	7.748	10.974	16.306	20.835	22.253	20.969	21.418
<b>ESTRUCTURA (%)</b>							
INDUSTRIA	48,41	40,32	37,7	34,84	34,42	32,91	34,15
TRANSPORTE	29,02	37,44	37,2	37,7	38,84	39,74	37,96
USOS DIVERSOS	22,57	22,24	25,1	27,46	26,74	27,35	27,88

Metodología AIE. No incluye energías renovables.

Fuente: SEE (MINETUR)

**INTENSIDAD ENERGÉTICA FINAL EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

Fuente: Subdirección Gral. de Planificación Energética. SEE (MINETUR)

**Cuadro 1.7****EVOLUCIÓN DEL SALDO DEL COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN ESPAÑA**

Fuente: Contabilidad Nacional Anual. Base 2008. Ministerio de Economía y Competitividad.

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN EUROPA POR PAÍSES

2010	Millones tep						% Variación 2010 / 2009					
	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables
<b>UE 27</b>	<b>830.836</b>	<b>163.023</b>	<b>97.362</b>	<b>156.137</b>	<b>236.563</b>	<b>166.647</b>	<b>9,11</b>	<b>-1,44</b>	<b>-7,39</b>	<b>2,02</b>	<b>2,51</b>	<b>12,00</b>
Alemania	131.505	45.125	3.837	9.694	36.257	32.746	3,12	-1,26	-15,95	-12,79	4,17	17,85
Austria	11.755	0	1.024	1.486	0	8.600	2,70	::	-2,85	3,70	::	2,30
Bélgica	15.083	0	0	0	12.367	1.990	3,63	::	::	::	1,53	19,81
Bulgaria	10.381	4.932	0	0	3.956	1.475	7,01	8,16	-100,00	-100,00	-0,05	30,65
Chipre	84	0	0	:	0	77	5,00	::	::	::	::	4,05
Dinamarca	23.321	0	12.478	7.344	0	3.123	-2,69	::	-5,90	-2,35	::	11,66
Eslovaquia	5.969	613	16	88	3.819	1.398	4,48	-6,13	-5,88	0,00	3,61	14,31
Eslovenia	3.726	1.196	0	6	1.459	1.041	2,25	3,10	::	100,00	-1,42	6,01
<b>España</b>	<b>34.072</b>	<b>3.034</b>	<b>124</b>	<b>51</b>	<b>15.991</b>	<b>14.657</b>	<b>14,21</b>	<b>-16,37</b>	<b>16,98</b>	<b>325,00</b>	<b>17,49</b>	<b>20,55</b>
Estonia	4.930	3.943	0	0	0	988	18,57	19,74	::	::	::	14,22
Finlandia	16.989	1.806	126	0	5.881	9.030	3,52	-17,57	28,57	::	-3,10	14,20
Francia	134.400	0	1.208	646	110.539	20.793	5,08	::	-3,13	-15,33	4,58	9,52
Grecia	9.456	7.315	116	7	0	1.985	-6,26	-10,53	43,21	-41,67	::	9,43
Hungría	10.997	1.593	1.082	2.235	4.078	1.922	0,29	2,38	-10,28	-2,27	2,18	3,84
Irlanda	1.984	1.040	0	316	0	620	24,39	64,56	::	-0,63	::	-1,90
Italia	30.192	64	5.971	6.885	0	16.328	10,43	39,13	13,82	4,91	::	10,73
Letonia	2.114	2	0	0	0	2.101	0,81	-66,67	::	::	::	0,57

(Continúa)

(Continuación)

2010	Millones tep						% Variación 2010 / 2009					
	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables
Lituania	1.310	9	117	0	0	1.185	-68,42	-40,00	0,00	::	-100,00	1,28
Luxemburgo	130	0	0	0	0	92	20,37	::	::	::	::	15,00
Malta	0	:	0	:	0	0	::	::	::	::	::	::
Países Bajos	69.916	0	1.840	63.432	1.024	2.896	10,55	::	-17,15	12,45	-6,14	4,21
Polonia	67.098	55.077	753	3.693	0	6.849	-0,17	-1,82	6,66	0,41	::	13,56
Portugal	5.581	0	0	0	0	5.438	12,93	::	::	::	::	13,24
Reino Unido	147.568	10.402	63.948	51.468	16.029	5.327	-6,26	3,33	-8,89	-4,24	-10,07	3,84
República Checa	31.523	20.730	276	167	7.248	2.900	1,22	-0,59	-12,38	14,38	2,93	11,80
Rumanía	27.674	5.904	4.446	8.619	2.998	5.677	-2,92	-10,07	-4,92	-3,57	-1,09	7,62
Suecia	33.078	238	0	0	14.917	17.408	10,50	13,33	::	::	10,84	10,04
<b>Otros países</b>												
Noruega	209.191	1.299	102.634	93.561	0	11.554	-3,16	-26,73	-7,86	3,17	::	-4,00
Croacia	4.216	0	761	2.215	0	1.232	3,71	::	-8,42	0,87	::	19,73
Macedonia	1.616	1.194	0	0	0	422	0,56	-7,73	::	::	::	34,39

: No hay datos

Fuente: Eurostat

## CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN EUROPA POR PAÍSES

2010	Millones tep						% Variación 2010 / 2009					
	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables
<b>UE 27</b>	<b>1.758.726</b>	<b>279.719</b>	<b>617.094</b>	<b>441.728</b>	<b>236.563</b>	<b>172.138</b>	<b>3,25</b>	<b>4,40</b>	<b>-0,97</b>	<b>5,96</b>	<b>2,51</b>	<b>12,70</b>
Alemania	336.095	77.120	114.204	73.406	36.257	32.553	2,95	7,66	0,76	-4,14	4,17	17,91
Austria	34.618	3.397	13.091	8.214	0	9.071	6,58	18,65	3,40	9,87	::	2,37
Bélgica	61.466	3.186	25.630	16.960	12.367	2.550	5,78	5,53	2,52	12,23	1,53	13,74
Bulgaria	17.831	6.887	4.027	2.241	3.956	1.428	1,49	7,59	-8,16	3,70	-0,05	31,37
Chipre	2.717	17	2.592	:	0	101	-3,10	13,33	-3,54	::	::	4,12
Dinamarca	19.321	3.809	6.886	4.423	0	3.909	-1,97	-4,85	-14,71	13,56	::	18,20
Eslovaquia	17.670	3.645	3.689	5.006	3.819	1.386	5,13	-5,96	7,08	13,16	3,61	14,17
Eslovenia	7.264	1.458	2.573	863	1.459	1.070	2,19	2,32	-1,42	3,73	-1,42	6,36
<b>España</b>	<b>130.224</b>	<b>7.828</b>	<b>60.616</b>	<b>31.188</b>	<b>15.991</b>	<b>15.070</b>	<b>-0,09</b>	<b>-25,38</b>	<b>-3,80</b>	<b>-0,12</b>	<b>17,49</b>	<b>22,08</b>
Estonia	6.101	3.917	1.055	563	0	847	15,27	28,34	6,46	7,24	::	18,13
Finlandia	36.978	6.878	10.271	3.837	5.881	9.063	7,69	30,69	-0,58	10,13	-3,10	13,16
Francia	268.576	12.046	83.925	42.540	110.539	20.956	3,32	7,52	-2,96	10,60	4,58	9,53
Grecia	28.841	7.863	15.064	3.234	0	2.158	-6,04	-6,68	-11,63	8,85	::	15,34
Hungría	25.978	2.730	6.832	9.815	4.078	1.989	2,46	6,43	-5,91	7,24	2,18	8,27
Irlanda	15.100	2.095	7.604	4.696	0	657	1,23	-4,99	-1,12	9,62	::	-0,45
Italia	175.515	14.170	70.513	68.057	0	18.033	3,26	11,12	-3,00	6,50	::	12,52
Letonia	4.538	109	1.293	1.462	0	1.571	4,83	26,74	-0,92	19,15	::	0,26

(Continúa)

2010	Millones tep						% Variación 2010 / 2009					
	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables
Lituania	6.864	205	2.587	2.492	0	1.065	-19,50	24,24	2,05	14,26	::	1,24
Luxemburgo	4.658	66	2.875	1.197	0	133	6,64	0,00	4,70	7,64	::	9,92
Malta	911	:	911	:	0	0	1,11	::	1,11	::	::	::
Países Bajos	86.924	7.596	35.067	39.309	1.024	2.966	6,51	1,81	4,22	12,03	-6,14	-6,11
Polonia	101.704	54.608	26.400	12.805	0	7.279	6,70	6,06	5,66	6,16	::	16,19
Portugal	24.374	1.657	12.381	4.488	0	5.480	-2,23	-42,10	-0,94	6,43	::	14,12
Reino Unido	212.629	30.457	73.919	84.814	16.029	6.788	2,28	3,03	-2,01	8,57	-10,07	8,76
República Checa	44.771	18.474	9.335	8.019	7.248	2.779	5,74	5,24	-2,50	19,22	2,93	14,60
Rumanía	35.708	7.009	9.247	10.788	2.998	5.831	0,57	-7,23	0,00	1,97	-1,09	10,67
Suecia	51.352	2.492	14.509	1.313	14.917	17.408	12,29	29,39	15,47	20,46	10,84	10,04
<b>Otros países</b>												
Noruega	33.511	838	13.837	6.929	0	11.814	16,06	49,38	22,32	13,42	::	-2,78
Croacia	8.575	683	3.713	2.632	0	1.129	-1,73	34,45	-14,96	9,53	::	18,72
Macedonia	2.869	1.304	927	96	0	420	2,54	-2,98	-2,63	47,69	::	33,76

: No hay datos

Fuente: Eurostat

**GRADO DE DEPENDENCIA ENERGÉTICA  
DEL EXTERIOR POR PAÍSES Y EVOLUCIÓN.  
EUROPA**

% de dependencia	1998	2005	2009	2010(*)
<b>UE 27</b>	<b>46,0</b>	<b>52,5</b>	<b>53,7</b>	<b>52,7</b>
Chipre	96,8	100,7	96,4	100,9
Malta	100,0	100,0	98,3	100,8
Luxemburgo	99,5	97,4	97,6	96,8
Irlanda	80,5	89,4	87,6	85,6
Italia	81,9	84,4	82,8	83,8
Lituania	50,5	57,1	50,2	81,9
Bélgica	80,8	80,1	74,3	76,8
<b>España</b>	<b>74,3</b>	<b>81,5</b>	<b>79,3</b>	<b>76,7</b>
Portugal	84,0	88,5	81,1	75,5
Grecia	70,1	68,6	67,8	69,1
Eslovaquia	70,7	65,4	66,4	63,1
Austria	70,5	71,4	65,4	61,8
Alemania	61,0	61,2	61,5	59,8
Hungría	55,0	63,2	58,7	58,3
Francia	51,3	51,7	51,0	49,3
Eslovenia	52,3	52,3	48,2	49,3
Finlandia	53,7	54,2	54,1	48,1
Letonia	60,4	63,0	58,8	41,6
Bulgaria	49,9	47,5	45,3	40,3
Suecia	37,7	37,7	37,1	36,5
Polonia	8,4	17,6	31,7	31,5
Países Bajos	26,5	38,4	36,5	30,7
Reino Unido	-16,2	13,5	26,2	28,3
República Checa	25,4	28,3	27,0	25,6
Rumanía	28,6	27,6	20,2	21,7
Estonia	36,1	25,4	21,2	12,9
Dinamarca	5,6	-50,9	-20,7	-18,2
<b>Otros países</b>				
Noruega	-682,6	-703,8	-639,1	-517,4
Suiza	57,8	60,1	55,4	54,3
Croacia	49,4	58,6	51,1	52,2
Macedonia	42,4	43,3	44,8	43,7
Turquía	60,0	71,6	70,4	69,3

(\*) Países de la UE ordenados en sentido decreciente.

La dependencia energética es definida como la relación entre las importaciones netas y el consumo de energía bruto.

Valores superiores a 100 significarían importaciones mayores que consumo bruto (la diferencia va a incrementar stocks).

Valores negativos aparecen en países exportadores netos de energía.

Fuente: Eurostat.



**Cuadro 1.11****INTENSIDAD ENERGÉTICA Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR HABITANTE POR PAÍSES EN LA UE**

	INTENSIDAD ENERGÉTICA		CONSUMO POR HABITANTE	
	tep/millón euros (*)	Índice (**)	tep/habitante (***)	Índice (**)
<b>UE 27</b>	<b>168,0</b>	<b>89,7</b>	<b>3,5</b>	<b>98,2</b>
Alemania	149,6	89,2	4,1	98,5
Austria	142,4	101,7	4,1	113,7
Bélgica	212,2	90,5	5,7	94,5
Bulgaria	853,8	64,1	2,4	103,5
Chipre	207,2	86,1	3,4	97,8
Dinamarca	105,2	92,3	3,5	95,2
Eslovaquia	502,0	61,6	3,3	100,2
Eslovenia	258,4	86,6	3,5	109,9
<b>España</b>	<b>168,5</b>	<b>85,6</b>	<b>2,8</b>	<b>91,7</b>
Estonia	701,3	87,0	4,6	125,0
Finlandia	234,3	94,1	6,9	109,8
Francia	166,7	93,1	4,2	97,0
Grecia	169,3	82,6	2,6	98,5
Hungría	424,9	84,5	2,6	106,2
Irlanda	112,7	83,7	3,4	88,9
Italia	140,8	96,0	2,9	95,8
Letonia	375,1	84,5	2,0	128,2
Lituania	360,1	62,6	2,1	102,6
Luxemburgo	161,8	98,2	9,3	110,6
Malta	181,2	97,3	2,2	103,5
Países Bajos	181,5	99,1	5,2	107,9
Polonia	373,6	77,2	2,7	113,4
Portugal	179,7	91,1	2,3	93,1
Reino Unido	112,4	77,7	3,4	87,0
República Checa	503,1	77,7	4,3	107,9
Rumanía	588,0	64,9	1,7	100,5
Suecia	156,3	88,0	5,5	101,7
<b>Otros países</b>				
Noruega	158,1	109,8	6,9	118,3
Croacia	282,7	84,0	1,9	108,9
Macedonia	577,7	83,7	1,4	s.d

(\*) Año 2010. PIB: Índices de volumen encadenados referencia año 2000.

(\*\*) Año 2000 = 100.

(\*\*\*) Año 2010.

s.d = sin datos.

Fuente: Eurostat y elaboración propia.

## CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA POR PAÍSES

	Millones de tep							Δ%	2010 Cuota del total
	1990	2000	2005	2008	2009	2010			
Canadá .....	251,7	302,3	325,3	326,6	312,5	316,7	1,3%	2,6%	
Estados Unidos .....	1.968,4	2.313,7	2.351,2	2.320,2	2.204,1	2.285,7	3,7%	19,0%	
México .....	106,4	141,2	159,0	171,2	167,1	169,1	1,2%	1,4%	
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>2.326,5</b>	<b>2.757,2</b>	<b>2.835,4</b>	<b>2.818,0</b>	<b>2.683,7</b>	<b>2.771,5</b>	<b>3,3%</b>	<b>23,1%</b>	
Argentina .....	43,6	59,3	67,6	77,5	75,1	77,1	2,6%	0,6%	
Brasil .....	123,8	185,2	207,2	235,1	234,1	253,9	8,5%	2,1%	
Chile .....	12,7	24,2	28,3	29,3	28,5	28,4	-0,4%	0,2%	
Colombia .....	22,8	25,8	28,3	30,8	31,5	32,2	2,2%	0,3%	
Ecuador .....	5,5	7,8	9,5	12,4	12,6	13,0	2,8%	0,1%	
Perú.....	8,7	11,9	13,1	15,9	16,3	18,3	12,2%	0,2%	
Trinidad y Tobago .....	6,0	11,4	15,8	21,9	20,8	22,0	5,4%	0,2%	
Venezuela.....	48,3	65,2	71,3	80,9	80,6	80,3	-0,4%	0,7%	
Otros países de A. del Sur y A. Central .....	52,6	73,7	81,3	86,0	85,4	86,8	1,6%	0,7%	
<b>Total América del Sur y América Central.....</b>	<b>323,9</b>	<b>464,4</b>	<b>522,3</b>	<b>589,9</b>	<b>585,0</b>	<b>611,9</b>	<b>4,6%</b>	<b>5,1%</b>	
Alemania.....	349,6	332,3	333,2	326,8	307,4	319,5	3,9%	2,7%	
Austria.....	27,5	31,8	34,8	34,1	33,1	33,3	0,7%	0,3%	
Azerbaián .....	22,5	11,4	13,8	12,3	10,7	10,0	-6,9%	0,1%	
Bélgica y Luxemburgo .....	54,5	66,8	70,6	72,5	65,7	69,8	6,1%	0,6%	
Bielorrusia .....	38,0	21,2	23,7	25,5	23,9	24,4	2,0%	0,2%	
Bulgaria .....	26,8	17,9	19,9	20,1	18,3	18,0	-1,8%	0,2%	

(Continúa)

	Millones de tep						2010 Cuota del total	Δ%
	1990	2000	2005	2008	2009	2010		
Dinamarca.....	17,0	20,1	19,8	20,1	18,8	19,5	3,8%	0,2%
Eslovaquia .....	20,4	18,1	18,8	17,7	16,0	16,2	0,8%	0,1%
<b>España.....</b>	<b>91,0</b>	<b>130,2</b>	<b>153,4</b>	<b>157,1</b>	<b>146,1</b>	<b>149,7</b>	<b>2,5%</b>	<b>1,2%</b>
Finlandia .....	24,3	28,0	28,4	29,2	27,1	29,1	7,6%	0,2%
Francia.....	218,6	254,2	261,2	257,8	244,0	252,4	3,4%	2,1%
Grecia.....	24,3	32,0	34,0	34,7	33,3	32,5	-2,3%	0,3%
Hungría.....	26,7	23,0	25,8	24,8	22,8	23,4	2,7%	0,2%
Irlanda.....	8,5	13,7	15,0	15,7	14,6	14,6	(*)	0,1%
Italia .....	154,7	176,5	186,2	180,7	168,3	172,0	2,3%	1,4%
Kazajistán .....	74,3	41,3	64,5	73,0	67,5	72,8	7,9%	0,6%
Lituania .....	17,0	7,0	8,4	8,7	8,0	6,1	-24,3%	0,1%
Noruega .....	39,1	46,1	45,6	46,7	43,4	41,8	-3,7%	0,3%
Países Bajos.....	77,3	87,6	97,1	98,1	95,6	100,1	4,8%	0,8%
Polonia .....	105,8	88,5	91,5	95,4	91,3	95,8	4,9%	0,8%
Portugal.....	16,2	25,2	25,6	24,3	24,6	27,1	10,0%	0,2%
Reino Unido .....	211,2	224,1	228,3	214,9	203,6	209,1	2,7%	1,7%
República Checa .....	50,0	40,1	44,8	42,0	40,6	41,3	1,7%	0,3%
Rumanía .....	60,6	37,0	39,8	38,5	34,0	34,5	1,5%	0,3%
Rusia .....	861,7	620,4	657,4	691,0	654,7	690,9	5,5%	5,8%
Suecia .....	52,7	50,6	54,3	51,7	47,4	50,7	6,8%	0,4%
Suiza .....	26,9	29,3	27,7	29,7	29,7	29,0	-2,4%	0,2%
Turquía .....	47,2	76,7	89,5	103,8	101,0	110,9	9,8%	0,9%
Turkmenistán.....	13,5	14,5	19,0	23,8	23,4	26,0	11,2%	0,2%

Ucrania .....	269,1	134,7	136,1	131,9	112,0	118,0	5,4%	1,0%
Uzbekistán .....	48,5	50,9	46,2	52,6	48,0	49,8	3,9%	0,4%
Otros países de Europa y Euroasia .....	114,9	70,0	81,0	82,4	79,0	83,4	5,6%	0,7%
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>3.190,6</b>	<b>2.821,4</b>	<b>2.995,4</b>	<b>3.037,4</b>	<b>2.853,8</b>	<b>2.971,5</b>	<b>4,1%</b>	<b>24,8%</b>
Arabia Saudí .....	85,0	117,9	152,3	179,6	187,8	201,0	7,0%	1,7%
Emiratos Árabes Unidos .....	30,7	48,4	64,6	85,5	83,0	86,8	4,6%	0,7%
Irán .....	70,0	121,2	177,0	197,4	205,9	212,5	3,2%	1,8%
Israel .....	11,1	19,7	21,6	23,8	23,3	23,7	1,9%	0,2%
Kuwait .....	9,2	20,0	27,7	27,7	28,0	30,6	9,1%	0,3%
Qatar .....	7,4	10,7	20,8	23,6	24,2	25,7	6,1%	0,2%
Otros países de Oriente Medio .....	50,9	78,3	89,0	107,3	112,7	120,7	7,1%	1,0%
<b>Total Oriente Medio .....</b>	<b>264,3</b>	<b>416,2</b>	<b>553,0</b>	<b>644,9</b>	<b>664,9</b>	<b>701,1</b>	<b>5,4%</b>	<b>5,8%</b>
Argelia .....	28,1	26,8	32,7	37,5	39,7	41,1	3,6%	0,3%
Egipto .....	34,1	49,8	62,5	74,1	76,5	81,0	6,0%	0,7%
Sudáfrica .....	85,4	101,2	113,5	116,3	118,8	120,9	1,7%	1,0%
Otros países de África .....	70,9	94,4	115,9	126,2	125,2	129,5	3,4%	1,1%
<b>Total África .....</b>	<b>218,5</b>	<b>272,1</b>	<b>324,6</b>	<b>354,1</b>	<b>360,1</b>	<b>372,6</b>	<b>3,4%</b>	<b>3,1%</b>
Australia .....	86,7	106,7	117,7	124,3	125,6	118,2	-5,8%	1,0%
Bangladesh .....	6,7	12,7	18,3	21,8	23,4	23,6	1,2%	0,2%
China .....	680,6	1.038,2	1.691,5	2.079,9	2.187,7	2.432,2	11,2%	20,3%
China Hong Kong .....	11,8	16,1	22,9	24,5	24,3	25,9	6,4%	0,2%
Corea del Sur .....	90,0	188,9	220,6	235,3	236,7	255,0	7,7%	2,1%
Filipinas .....	15,1	25,2	27,7	26,9	27,3	27,6	1,3%	0,2%
India .....	180,7	295,8	364,0	444,6	480,0	524,2	9,2%	4,4%
Indonesia .....	51,9	98,4	120,5	123,6	132,2	140,0	5,9%	1,2%
Japón .....	432,3	514,1	527,2	516,2	473,0	500,9	5,9%	4,2%

(Continúa)

	Millones de tep						2010 Cuota del total	Δ %
	1990	2000	2005	2008	2009	2010		
Malasia .....	24,1	46,5	59,6	62,2	60,8	62,9	3,6%	
Nueva Zelanda .....	15,7	18,6	18,8	19,1	19,0	18,9	-0,5%	
Pakistán .....	27,8	44,3	58,9	64,8	66,9	67,6	1,1%	
Singapur .....	23,3	33,4	48,4	59,4	63,4	69,8	10,2%	
Tailandia .....	30,7	68,0	93,1	100,6	102,4	107,9	5,4%	
Taiwán .....	49,7	87,5	107,1	106,7	104,2	110,5	6,0%	
Vietnám .....	11,1	17,7	29,8	36,7	42,1	44,0	4,5%	
Otros países de Asia .....	46,8	39,0	44,0	44,6	46,9	44,6	-5,0%	
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía .....</b>	<b>1.784,9</b>	<b>2.651,2</b>	<b>3.570,2</b>	<b>4.091,5</b>	<b>4.215,6</b>	<b>4.573,8</b>	<b>8,5%</b>	
<b>Total Mundo .....</b>	<b>8.108,7</b>	<b>9.382,4</b>	<b>10.800,9</b>	<b>11.535,8</b>	<b>11.363,2</b>	<b>12.002,4</b>	<b>5,6%</b>	
OCDE .....	4.625,0	5.435,4	5.667,3	5.658,7	5.378,4	5.568,3	3,5%	
Unión Europea (**) .....	1.648,5	1.720,4	1.808,2	1.783,9	1.678,6	1.732,9	3,2%	
Antigua Unión Soviética .....	1.404,5	922,3	993,9	1.044,1	972,1	1.023,3	5,3%	

Se consideran sólo energías comerciales. No se incluyen combustibles como leña, desechos animales o turba, a pesar de ser importantes para ciertos países, por ausencia de datos estadísticos. También se excluyen la energía eólica, geotérmica y solar.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(\*) Menos de 0,05.

(\*\*) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2011.

## CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN EL MUNDO DESGLOSADA POR PAÍSES Y TIPO DE ENERGÍA

2010	Millones de tep	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Renovables	TOTAL
Canadá .....	102,3	84,5	23,4	20,3	82,9	3,3		316,7
Estados Unidos .....	850,0	621,0	524,6	192,2	58,8	39,1		2.285,7
México .....	87,4	62,0	8,4	1,3	8,3	1,7		169,1
<b>Total América del Norte .....</b>	<b>1.039,7</b>	<b>767,4</b>	<b>556,3</b>	<b>213,8</b>	<b>149,9</b>	<b>44,2</b>		<b>2.771,5</b>
Argentina .....	25,7	39,0	1,2	1,6	9,2	0,4		77,1
Brasil .....	116,9	23,8	12,4	3,3	89,6	7,9		253,9
Chile .....	14,7	4,2	3,7	-	4,9	0,8		28,4
Colombia .....	11,0	8,2	3,8	-	9,1	0,2		32,2
Ecuador .....	10,6	0,4	-	-	2,0	0,1		13,0
Perú .....	8,4	4,9	0,5	-	4,4	0,1		18,3
Trinidad y Tobago .....	2,1	19,8	-	-	-	(*)		22,0
Venezuela .....	35,2	27,6	(*)	-	17,4	-		80,3
Otros países de América del Sur y Central .....	57,3	5,0	2,1	-	20,7	1,7		86,8
<b>Total América del Sur y América Central .....</b>	<b>282,0</b>	<b>132,9</b>	<b>23,8</b>	<b>4,9</b>	<b>157,2</b>	<b>11,1</b>		<b>611,9</b>
Alemania .....	115,1	73,2	76,5	31,8	4,3	18,6		319,5
Austria .....	13,0	9,1	2,0	-	7,8	1,4		33,3
Azerbaiján .....	3,3	5,9	(*)	-	0,8	(*)		10,0
Bélgica y Luxemburgo .....	35,0	17,4	4,9	10,9	0,1	1,5		69,8
Bielorrusia .....	6,6	17,7	(*)	-	(*)	(*)		24,4
Bulgaria .....	4,2	2,3	6,6	3,5	1,3	0,2		18,0
Dinamarca .....	8,7	4,5	3,8	-	(*)	2,5		19,5

(Continúa)

2010	Millones de tep	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Renovables	TOTAL
Eslovaquia .....	3,7	5,1	2,7	3,3	1,3	0,1	16,2	
<b>España.....</b>	<b>74,5</b>	<b>31,0</b>	<b>8,3</b>	<b>13,9</b>	<b>9,6</b>	<b>12,4</b>	<b>149,7</b>	
Finlandia .....	10,4	3,5	4,6	5,2	3,2	2,2	29,1	
Francia .....	83,4	42,2	12,1	96,9	14,3	3,4	252,4	
Grecia.....	18,5	3,3	8,5	-	1,7	0,6	32,5	
Hungría.....	6,7	9,8	2,6	3,6	(*)	0,7	23,4	
Irlanda .....	7,6	4,8	1,4	-	0,1	0,7	14,6	
Italia .....	73,1	68,5	13,7	-	11,2	5,6	172,0	
Kazajistán .....	12,5	22,7	36,1	-	1,5	-	72,8	
Lituania.....	2,7	2,8	0,2	-	0,3	0,1	6,1	
Noruega.....	10,7	3,7	0,5	-	26,7	0,3	41,8	
Países Bajos .....	49,8	39,2	7,9	0,9	(*)	2,2	100,1	
Polonia .....	26,3	12,9	54,0	-	0,8	1,9	95,8	
Portugal .....	12,6	4,5	3,4	-	3,8	2,8	27,1	
Reino Unido .....	73,7	84,5	31,2	14,1	0,8	4,9	209,1	
República Checa .....	9,2	8,4	16,0	6,3	0,8	0,6	41,3	
Rumanía .....	9,1	12,0	6,2	2,6	4,6	0,1	34,5	
Rusia .....	147,6	372,7	93,8	38,5	38,1	0,1	690,9	
Suecia.....	14,5	1,4	2,0	13,2	15,1	4,3	50,7	
Suiza.....	11,4	3,0	0,1	6,0	8,2	0,3	29,0	
Turkmenistán .....	5,6	20,4	-	-	-	-	26,0	
Turquía.....	28,7	35,1	34,4	-	11,7	1,0	110,9	
Ucrania.....	11,6	46,9	36,4	20,2	2,9	(*)	118,0	
Uzbekistán.....	5,0	41,0	1,3	-	2,5	-	49,8	
Otros países de Europa y Euroasia .....	28,3	14,1	15,7	1,8	22,3	1,2	83,4	

Total Europa y Euroasia .....	922,9	1.023,5	486,8	272,8	195,9	69,6	2.971,5
Arabia Saudí .....	125,5	75,5	-	-	-	-	201,0
Emiratos Árabes Unidos .....	32,3	54,5	-	-	-	(*)	86,8
Irán .....	86,0	123,2	1,1	-	2,2	0,1	212,5
Israel .....	11,2	4,8	7,7	-	-	(*)	23,7
Kuwait .....	17,7	12,9	-	-	-	-	30,6
Qatar .....	7,4	18,4	-	-	-	-	25,7
Otros países Oriente Medio .....	80,2	39,6	-	-	0,9	(*)	120,7
<b>Total Oriente Medio .....</b>	<b>360,2</b>	<b>329,0</b>	<b>8,8</b>	<b>-</b>	<b>3,0</b>	<b>0,1</b>	<b>701,1</b>
Argelia .....	14,9	26,0	0,3	-	(*)	-	41,1
Egipto.....	36,3	40,6	0,7	-	3,2	0,3	81,0
Suráfrica .....	25,3	3,4	88,7	3,1	0,3	0,1	120,9
Otros países de África.....	79,0	24,4	5,7	-	19,6	0,7	129,5
<b>Total África .....</b>	<b>155,5</b>	<b>94,5</b>	<b>95,3</b>	<b>3,1</b>	<b>23,2</b>	<b>1,1</b>	<b>372,6</b>
Australia .....	42,6	27,3	43,4	-	3,4	1,5	118,2
Bangladesh.....	4,8	18,0	0,5	-	0,3	-	23,6
China .....	428,6	98,1	1.713,5	16,7	163,1	12,1	2.432,2
China Hong Kong .....	16,1	3,4	6,3	-	-	(*)	25,9
Corea del Sur .....	105,6	38,6	76,0	33,4	0,8	0,5	255,0
Filipinas .....	13,1	2,8	7,7	-	1,8	2,3	27,6
India .....	155,5	55,7	277,6	5,2	25,2	5,0	524,2
Indonesia .....	59,6	36,3	39,4	-	2,6	2,1	140,0
Japón .....	201,6	85,1	123,7	66,2	19,3	5,1	500,9
Malasia .....	25,3	32,2	3,4	-	2,1	(*)	62,9
Nueva Zelanda.....	6,9	3,7	1,0	-	5,5	1,8	18,9

(Continúa)



(Continuación)

2010	Millones de tep	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Renovables	TOTAL
Pakistán.....		20,5	35,5	4,6	0,6	6,4	-	67,6
Singapur.....		62,2	7,6	-	-	-	-	69,8
Tailandia.....		50,2	40,6	14,8	-	1,2	1,1	107,9
Taiwán.....		46,2	12,7	40,3	9,4	0,9	1,0	110,5
Vietnam.....		15,6	8,4	13,7	-	6,3	-	44,0
Otros países Asia.....		13,5	4,8	18,9	-	7,4	(*)	44,6
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía.....</b>		<b>1.267,8</b>	<b>510,8</b>	<b>2.384,7</b>	<b>131,6</b>	<b>246,4</b>	<b>32,6</b>	<b>4.573,8</b>
<b>TOTAL MUNDO.....</b>		<b>4.028,1</b>	<b>2.858,1</b>	<b>3.555,8</b>	<b>626,2</b>	<b>775,6</b>	<b>158,6</b>	<b>12.002,4</b>
OCDE.....		2.113,8	1.397,6	1.103,6	520,9	309,5	123,0	5.568,3
Unión Europea.....		662,5	443,3	269,7	207,5	83,0	66,9	1.732,9
Antigua Unión Soviética.....		201,5	537,1	169,1	59,3	55,9	0,3	1.023,3

Se consideran sólo energías comerciales. No se incluyen combustibles como leña, desechos animales o turba, a pesar de ser importantes para ciertos países, por ausencia de datos estadísticos. También se excluye energía eólica, geotérmica y solar.

(\*) Menos de 0,05.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2011.

## PREVISIONES DE CONSUMO ENERGÉTICO SEGÚN ESCENARIOS Y ÁREAS GEOGRÁFICAS EN EL MUNDO

## ESCENARIO DE REFERENCIA (POLÍTICAS ACTUALES)

Millones de tep	Consumo histórico		Previsiones		Cuota (%)		Tasa (*)
	1990	2009	2020	2035	2020	2035	2008-35
Carbón	2.233	3.294	4.416	5.419	29,2	29,6	1,9
Petróleo	3.226	3.987	4.482	4.992	29,6	27,3	0,9
Gas	1.671	2.539	3.247	4.206	21,5	23,0	2,0
Nuclear	526	703	908	1.054	6,0	5,8	1,6
Hidráulica	184	280	366	442	2,4	2,4	1,8
Biomasa y residuos (**)	908	1.230	1.449	1.707	9,6	9,3	1,3
Otras renovables	36	99	256	481	1,7	2,6	6,3
<b>Total</b>	<b>8.785</b>	<b>12.132</b>	<b>15.124</b>	<b>18.302</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1,6</b>
<b>ESCENARIO «POLÍTICA 450» (***)</b>	<b>Previsiones</b>		<b>% de diferencia con escenario de referencia</b>		<b>Cuota (%)</b>		<b>Tasa (*)</b>
<b>Millones de tep</b>	<b>2020</b>	<b>2035</b>	<b>2020</b>	<b>2035</b>	<b>2020</b>	<b>2035</b>	<b>2009-35</b>
Carbón	3.716	2.316	-15,9	-57,3	26,2	15,6	-1,3
Petróleo	4.182	3.671	-6,7	-26,5	29,5	24,7	-0,3
Gas	3.030	3.208	-6,7	-23,7	21,4	21,6	0,9
Nuclear	973	1.664	7,2	57,9	6,9	11,2	3,4
Hidráulica	391	520	6,8	17,6	2,8	3,5	2,4
Biomasa y residuos (**)	1.554	2.329	7,2	36,4	11,0	15,7	2,5
Otras renovables	339	1.161	32,4	141,4	2,4	7,8	9,9
<b>Total</b>	<b>14.185</b>	<b>14.870</b>	<b>-6,2</b>	<b>-18,8</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,8</b>

(Continúa)

(Continuación)

**ESCENARIO «NUEVAS POLÍTICAS» (\*\*\*\*)**

Millones de tep	Previsiones		% de diferencia con escenario de referencia		Cuota (%)		Tasa (*)
	2020	2035	2020	2035	2020	2035	2009-35
Carbón	4.083	4.101	-7,5	-24,3	27,6	24,2	0,8
Petróleo	4.384	4.645	-2,2	-7,0	29,7	27,4	0,6
Gas	3.214	3.928	-1,0	-6,6	21,8	23,2	1,7
Nuclear	929	1.212	2,3	15,0	6,3	7,1	2,1
Hidráulica	377	475	3,0	7,5	2,6	2,8	2,1
Biomasa y residuos (**)	1.495	1.911	3,2	12,0	10,1	11,3	1,7
Otras renovables	287	690	12,1	43,5	1,9	4,1	7,8
<b>Total</b>	<b>14.769</b>	<b>16.961</b>	<b>-2,3</b>	<b>-7,3</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1,3</b>

**ESCENARIO «NUEVAS POLÍTICAS». DESGLOSE POR ÁREAS GEOGRÁFICAS**

Millones de tep	Consumo histórico		Previsiones		Tasa (*)
	2000	2009	2020	2035	2008-35
OCDE	5.292	5.236	5.575	5.681	0,3
Norte América	2.695	2.620	2.787	2.864	0,3
Estados Unidos	2.270	2.160	2.264	2.265	0,2
Europa	1.765	1.766	1.876	1.904	0,3
Pacífico	832	850	912	912	0,3
Japón	519	472	490	478	0,0

<b>No-OCDE</b>	<b>4.475</b>	<b>6.567</b>	<b>8.818</b>	<b>10.826</b>	<b>1,9</b>
Europa Este / Euroasia	1.051	1.051	1.211	1.371	1,0
<i>Rusia</i>	620	648	744	833	1,0
Asia	2.172	3.724	5.341	6.711	2,3
<i>China</i>	1.108	2.271	3.345	3.835	2,0
India	460	669	945	1.464	3,1
Oriente Medio	364	589	775	1.000	2,1
Africa	505	665	790	915	1,2
Latinoamérica	432	538	700	829	1,7
<i>Brasil</i>	185	237	336	421	2,2
<b>MUNDO (*****)</b>	<b>10.034</b>	<b>12.132</b>	<b>14.769</b>	<b>16.961</b>	<b>1,3</b>
Unión Europea	1.683	1.654	1.734	1.731	0,2

(\*) Tasa % de variación anual.

(\*\*) Incluye usos tradicionales y modernos.

(\*\*\*) Objetivo de estabilización de la concentración de CO<sub>2</sub> equivalente en atmósfera en 450 ppm en volumen.

De acuerdo con el 4º Informe de valoración de IPCC, 450 ppm corresponde a una posibilidad del 50% de restringir el calentamiento global a 2 °C, y el Escenario de Referencia (1000 ppm) a 6 °C.

(\*\*\*\*) Escenario de Nuevas Políticas, menos ambicioso que «450», considera los planes y compromisos anunciados por los países del mundo, para hacer frente a los problemas de contaminación y cambio climático, de seguridad de suministro y otros objetivos energéticos, aunque las correspondientes medidas no hayan sido todavía adoptadas, o incluso anunciadas.

(\*\*\*\*\*) Mundo incluye bunkers internacionales no incluidos en totales regionales.

Fuente: World Energy Outlook 2011 (AIE/OCDE).



# ELECTRICIDAD

*Págs.*

---

## **2. ELECTRICIDAD**

2.1	Balance de energía eléctrica total en España .....	47
2.2	Balance de energía eléctrica en España por tipos de centrales.....	48
2.3	Consumo final de electricidad por zonas en España .....	49
2.4	Producción de energía eléctrica por fuentes de energía primaria en España .....	50
2.5	Consumo de energía primaria en España en la generación de energía eléctrica .....	52
2.6	Consumo de combustibles en España en la generación de energía eléctrica .....	54
2.7	Balance de energía eléctrica por comunidades autónomas en España .....	56
2.8	Serie histórica de la producción de electricidad en España por tipos de centrales .....	58
2.9	Serie histórica del consumo neto de electricidad en España .....	59
2.10	Serie histórica de la potencia instalada por tipos de centrales en España .....	60
2.11	Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica. Evolución .....	61
2.12	Máxima demanda de potencia y de energía en el sistema peninsular en España. Evolución .....	62
2.13	Estructura de la potencia y de la cobertura de la demanda eléctrica por fuentes en el Sistema Peninsular de España .....	63
2.14	Horas de funcionamiento medio de las distintas centrales de producción de electricidad en España en 2011 .....	64
2.15	Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kV y capacidad de transformación en España .....	65
2.16	Aumentos de potencia y centrales puestas en servicio o dadas de baja en régimen ordinario durante 2011 en España .....	65

2.17	Precio final medio y energía del mercado de producción eléctrica .....	66
2.18	Componentes precio final del mercado de producción eléctrica .....	67
2.19	Evolución comparada del precio de la electricidad y de otros productos energéticos para usos domésticos en España.....	68
2.20	Desglose de la factura eléctrica en España. Evolución .....	69
2.21	Energía eléctrica vendida en régimen especial. Evolución .....	70
2.22	Energía eléctrica vendida en régimen especial en España desglosada por combustibles. Evolución .....	71
2.23	Potencia instalada en España en régimen especial. Evolución .....	72
2.24	Retribución total y prima equivalente recibida por los productores del régimen especial en España según tecnología. Evolución .....	73
2.25	Producción de electricidad en régimen especial por comunidades autónomas .....	74
2.26	Cuota de electricidad en energía final en España. Evolución .....	75
2.27	Producción de electricidad por fuentes y países en Europa .....	76
2.28	Saldo de intercambios de electricidad en Europa por países. Evolución .....	78
2.29	Consumo final de electricidad por habitante en Europa por países. Evolución .....	79
2.30	Precios de la electricidad en Europa por países. ....	80
2.31	Producción de electricidad en el mundo. Serie histórica por países .....	83
2.32	Previsiones de producción eléctrica según escenarios en el mundo .....	86
2.33	Avance 2012. Balance eléctrico. España .....	89

## BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA TOTAL EN ESPAÑA

	GWh		Δ %
	2010	2011	
<b>Producción del Régimen Ordinario (1)</b>			
Hidroeléctrica .....	38.653	27.668	-28,4
Termoeléctrica .....	103.649	109.923	6,1
Termoeléctrica nuclear .....	61.990	57.687	-6,9
<b>Total Régimen Ordinario .....</b>	<b>204.292</b>	<b>195.278</b>	<b>-4,4</b>
<b>Producción del Régimen Especial (1)</b>			
Renovables y residuos .....	65.120	65.864	1,1
Cogeneración y tratamiento de residuos	32.705	32.595	-0,3
Total Régimen Especial .....	97.825	98.459	0,6
<b>Producción bruta total .....</b>	<b>302.117</b>	<b>293.737</b>	<b>-2,8</b>
Consumos propios .....	11.290	11.788	4,4
Producción neta .....	290.827	281.949	-3,1
Consumo en bombeo .....	4.458	3.143	-29,5
Saldo internacional .....	-8.333	-6.086	-27
<b>Energía disponible para mercado</b>	<b>278.036</b>	<b>272.720</b>	<b>-1,9</b>
Pérdidas en transporte y distribución	21.456	21.014	-2,1
<b>Consumo neto (2) .....</b>	<b>256.580</b>	<b>251.706</b>	<b>-1,9</b>

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(1) Estimación a 20-12-2011.

(2) Incluye una estimación del autoconsumo del Régimen Especial.

Fuente: UNESA y REE (Avance estadístico de 2011 de UNESA).



**Cuadro 2.2**
**BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA POR TIPOS DE CENTRALES**

Año 2011	Sistema peninsular		Sistema extrapeninsular		Total España	
	GWh	Δ %	GWh	Δ %	GWh	Δ %
Hidráulica	27.650	-28,5	0	-	27.650	-28,5
Nuclear	57.670	-7,0	-	-	57.670	-7,0
Carbón (1)	43.426	96,5	3.002	-11,2	46.427	82,2
Fuel / gas (2)	0	-	7.491	-3,1	7.491	-21,6
Ciclo combinado	50.619	-21,6	4.455	11,6	55.074	-19,7
<b>Régimen ordinario</b>	<b>179.364</b>	<b>-5,2</b>	<b>14.948</b>	<b>-1,0</b>	<b>194.311</b>	<b>-4,9</b>
Consumos en generación	-7.186	7,7	-857	-4,7	-8.043	6,2
<b>Régimen especial</b>	<b>92.352</b>	<b>1,6</b>	<b>1.091</b>	<b>13,3</b>	<b>93.443</b>	<b>1,7</b>
Hidráulica	5.155	-24,3	1	-	5.156	-24,3
Eólica	41.661	-3,9	399	18,8	42.060	-3,7
Solar fotovoltaica	7.569	25,6	343	20,7	7.912	25,4
Solar termoeléctrica	2.029	193,4	-	-	2.029	193,4
Térmica renovable	4.336	-13,0	304	-9,0	4.640	-12,7
Térmica no renovable	31.603	8,8	43	418,6	31.646	9,0
<b>Generación neta</b>	<b>264.529</b>	<b>-3,2</b>	<b>15.182</b>	<b>0,1</b>	<b>279.711</b>	<b>-3,1</b>
Consumos bombeo	-3.245	-27,2	-	-	-3.245	-27,2
Intercambios internac.(3)	-6.105	-26,7	-	-	-6.105	-26,7
<b>Demanda (b.c.)</b>	<b>255.179</b>	<b>-2,1</b>	<b>15.182</b>	<b>0,1</b>	<b>270.361</b>	<b>-2,0</b>

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior. b.c. = Barras de central.

(1) A partir del 1 de enero de 2011 incluye GICC (Elcoás). Según el R.D. 134/2010 esta central está obligada a participar, como unidad vendedora que utiliza carbón autóctono como combustible, en el proceso de resolución de restricciones por garantía de suministro. (2) En el sistema eléctrico de Baleares se incluye la generación con grupos auxiliares. (3) Valor positivo: saldo importador; Valor negativo: saldo exportador.

Fuente: REE (Avance 2011).

**Cuadro 2.3****CONSUMO FINAL DE ELECTRICIDAD  
POR ZONAS EN ESPAÑA**

<b>GWh</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Δ %</b>
Catalana .....	37.618	34.733	-7,7
Centro-Levante .....	55.842	50.459	-9,6
Centro-Norte.....	25.065	24.448	-2,5
Noroeste.....	21.790	24.290	11,5
Aragonesa.....	5.661	8.037	42,0
Andaluza .....	22.625	20.655	-8,7
<b>Total .....</b>	<b>168.601</b>	<b>162.622</b>	<b>-3,5</b>
Compras al régimen especial .....	90.307	90.827	0,6
Total sistema de R.E.E.(GWh) (bc) .....	258.909	253.450	-2,1
Pérdidas en tte y distribución (1).....	17.705	17.634	-0,4
<b>Consumo final sistema de R.E.E. ....</b>	<b>241.203</b>	<b>235.815</b>	<b>-2,2</b>
- Autoconsumo régimen especial .....	4.603	3.070	-33,3
<b>Consumo final total peninsular .....</b>	<b>245.806</b>	<b>238.886</b>	<b>-2,8</b>
<b>Baleares .....</b>	<b>5.788</b>	<b>5.190</b>	<b>-10,3</b>
Demanda (GWh) (bc).....	6.185	5.560	-10,1
Sist. Público .....	5.846	5.317	-9,0
Régimen especial .....	339	242	-28,6
Pérdidas en tte. y distribución y consumos en sector energ.(1).....	397	369	-7,0
<b>Canarias .....</b>	<b>8.559</b>	<b>8.383</b>	<b>-2,1</b>
Demanda (GWh) (bc).....	9.144	8.979	-1,8
Sist. Público .....	8.434	8.164	-3,2
Régimen especial .....	710	815	14,7
Pérdidas en tte. y distribución y consumos en sector energ.(1).....	585	596	1,8
<b>Ceuta y Melilla.....</b>	<b>425</b>	<b>389</b>	<b>-8,4</b>
Demanda (GWh) (bc).....	454	417	-8,2
Sist. Público .....	439	411	-6,4
Régimen especial .....	15	6	-59,3
Pérdidas en tte. y distribución y consumos en sector energ.(1).....	29	28	-4,9
<b>Consumo final total extrapeninsular ....</b>	<b>14.772</b>	<b>13.962</b>	<b>-5,5</b>
<b>RESUMEN .....</b>			
1. -Sistema peninsular .....	245.806	238.886	-2,8
-Consumo final sistema de R.E.E. ....	241.203	235.815	-2,2
-Autoconsumo régimen especial .....	4.603	3.070	-33,3
2. -Sistema extrapeninsular .....	14.772	13.962	-5,5
-Consumo final en Baleares .....	5.788	5.190	-10,3
-Consumo final en Canarias .....	8.559	8.383	-2,1
-Consumo final en Ceuta y Melilla.....	425	389	-8,4
<b>Consumo final total nacional .....</b>	<b>260.578</b>	<b>252.848</b>	<b>-3,0</b>

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(1) Valores estimados. bc: barras de central.

Fuente: REE y SEE (MINETUR).

**Cuadro 2.4****PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA POR FUENTES DE ENERGÍA PRIMARIA**

<b>GWh</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Δ %</b>
<b>I. SISTEMA PENINSULAR .....</b>	<b>286.373</b>	<b>276.186</b>	<b>-3,6</b>
<b>I.1. REGIMEN ORDINARIO .....</b>	<b>188.593</b>	<b>179.618</b>	<b>-4,8</b>
Hidroeléctrica.....	38.631	27.575	-28,6
Hidráulica Pura.....	35.421	25.260	-28,7
Bombeo.....	3.210	2.315	-27,9
Térmica.....	149.961	152.043	1,4
Nuclear .....	61.990	57.649	-7,0
Antracita .....	291	7.782	2.574,3
Lignito negro.....	1.282	3.973	209,9
Hulla .....	19.510	28.583	46,5
Gas siderúrgico .....	841	985	17,1
Gas natural.....	64.969	51.357	-21,0
Prod. petrolíferos .....	1.078	1.714	59,0
<b>I.2. REGIMEN ESPECIAL .....</b>	<b>97.780</b>	<b>96.569</b>	<b>-1,2</b>
Hidroeléctrica.....	6.857	5.332	-22,2
Eólica.....	43.821	42.007	-4,1
Fotovoltaica .....	6.133	7.019	14,4
Termosolar.....	692	1.777	156,9
Carbón.....	643	511	-20,5
Antracita .....	0	0	0,0
Lignito negro.....	0	0	0,0
Hulla .....	643	511	-20,5
Gas siderúrgico .....	148	183	23,5
Gas natural .....	31.649	31.806	0,5
Prod. petrolíferos .....	3.176	2.691	-15,3
Biomasa .....	2.459	2.936	19,4
Biogas .....	653	875	34,0
R.S.U. renovable .....	693	631	-8,9
R.S.U. no renovable.....	693	631	-8,9
Otras fuentes .....	165	171	3,9
<b>II. SISTEMA EXTRAPENINSULAR ....</b>	<b>16.718</b>	<b>15.865</b>	<b>-5,1</b>
<b>II.1. BALEARES .....</b>	<b>6.579</b>	<b>5.943</b>	<b>-9,7</b>
-REGIMEN ORDINARIO .....	6.232	5.697	-8,6
Carbón.....	3.608	2.910	-19,3
Antracita .....	0	0	-
Lignito negro.....	0	0	-
Hulla .....	3.608	2.910	-19,3
Prod. petrolíferos .....	2.624	1.433	-45,4
Gas natural.....	0	1.353	100,0
-REGIMEN ESPECIAL .....	346	246	-29,1
Prod. petrolíferos .....	94	4	-95,6
R.S.U. renovable .....	82	69	-15,4
R.S.U. no renovable.....	82	69	-15,4
Gas natural .....	0	0	-
Eólica.....	6	6	12,0
Solar.....	84	97	16,0

*(Continúa)*

(Continuación)

<b>GWh</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Δ %</b>
<b>II.2. CANARIAS .....</b>	<b>9.652</b>	<b>9.470</b>	<b>-1,9</b>
–REGIMEN ORDINARIO .....	8.928	8.644	-3,2
Hidroeléctrica.....	0	0	–
Prod. petrolíferos .....	8.928	8.644	-3,2
–REGIMEN ESPECIAL .....	724	826	14,1
Prod. petrolíferos .....	191	239	25,2
Eólica.....	338	360	6,5
Solar.....	195	227	16,3
<b>II.3. CEUTA y MELILLA .....</b>	<b>488</b>	<b>451</b>	<b>-7,4</b>
–REGIMEN ORDINARIO .....	472	445	-5,7
Prod. petrolíferos .....	472	445	-5,7
–REGIMEN ESPECIAL .....	16	6	-59,1
R.S.U. renovable .....	8	3	-59,1
R.S.U. no renovable .....	8	3	-59,1
<b>Total producción nacional (GWh) (bg)</b>	<b>303.091</b>	<b>292.051</b>	<b>-3,6</b>
Consumos propios.....	11.006	11.279	2,5
Consumo en bombeo.....	4.458	3.215	-27,9
Importación –exportación .....	-8.332	-6.091	-26,9
<b>Demanda nacional (GWh) (bc) .....</b>	<b>279.295</b>	<b>271.466</b>	<b>-2,8</b>

bg.: bornes de generador bc.: barras de central.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: REE y SEE (MINETUR).

**Cuadro 2.5****CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

<b>ktep</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Δ %</b>
<b>I. SISTEMA PENINSULAR .....</b>	<b>48.136</b>	<b>48.831</b>	<b>1,4</b>
<b>I.1. REGIMEN ORDINARIO .....</b>	<b>36.509</b>	<b>36.290</b>	<b>-0,6</b>
Hidroeléctrica.....	3.322	2.371	-28,6
Térmica.....	33.186	33.918	2,2
Nuclear .....	16.155	15.024	-7,0
Antracita .....	93	1.936	1.973,5
Lignito negro.....	282	927	229,0
Hulla .....	4.548	6.808	49,7
Gas siderúrgico .....	195	229	17,7
Gas natural .....	10.108	8.623	-14,7
Prod. petrolíferos .....	1.806	373	-79,4
<b>I.2. REGIMEN ESPECIAL .....</b>	<b>11.627</b>	<b>12.541</b>	<b>7,9</b>
Hidroeléctrica.....	590	459	-22,2
Eólica.....	3.769	3.613	-4,1
Fotovoltaica .....	527	604	14,4
Termosolar.....	285	698	144,6
Carbón.....	97	103	6,2
Antracita .....	-	-	-
Lignito negro.....	-	-	-
Hulla .....	97	103	6,2
Gas siderúrgico .....	23	31	34,3
Gas natural .....	4.678	5.187	10,9
Prod. petrolíferos .....	482	332	-31,1
Biomasa .....	633	765	20,9
Biogas .....	160	210	31,3
R.S.U. renovable .....	191	270	41,1
R.S.U. no renovable.....	191	270	41,1
<b>II. SISTEMA EXTRAPENINSULAR ....</b>	<b>2.007</b>	<b>3.106</b>	<b>54,8</b>
<b>II.1. BALEARES .....</b>	<b>1.130</b>	<b>1.046</b>	<b>-7,4</b>
-REGIMEN ORDINARIO .....	1.063	1.020	-4,0
Carbón.....	841	700	-16,7
Antracita .....	-	-	-
Lignito negro.....	-	-	-
Hulla .....	841	700	-16,7
Prod. petrolíferos .....	222	320	44,0
Gas natural .....	-	299	100,0
-REGIMEN ESPECIAL .....	67	26	-61,1
Prod. petrolíferos .....	14	1	-95,9
R.S.U. renovable .....	22	8	-63,2
R.S.U. no renovable.....	22	8	-63,2
Gas natural .....	-	-	-
Eólica.....	0	1	12,0
Solar.....	7	8	16,0

*(Continúa)*

(Continuación)

<b>ktep</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Δ %</b>
<b>II.2. CANARIAS .....</b>	<b>832</b>	<b>1.970</b>	<b>136,8</b>
–REGIMEN ORDINARIO .....	757	1.874	147,4
Hidroeléctrica.....	0	0	–
Prod. petrolíferos .....	757	1.874	147,4
–REGIMEN ESPECIAL .....	75	97	29,4
Prod. petrolíferos .....	29	46	59,9
Eólica.....	29	31	6,5
Solar.....	17	20	16,3
<b>II.3. CEUTA y MELILLA .....</b>	<b>44</b>	<b>89</b>	<b>101,2</b>
–REGIMEN ORDINARIO .....	40	88	121,1
Prod. petrolíferos .....	40	88	121,1
–REGIMEN ESPECIAL .....	4	1	–82,3
R.S.U. renovable .....	2	0	–82,3
R.S.U. no renovable .....	2	0	–82,3
<b>Consumo total de energía primaria</b>	<b>50.143</b>	<b>51.937</b>	<b>3,6</b>
Hidroeléctrica.....	4.669	4.704	0,7
Eólica.....	3.798	3.644	–4,1
Solar.....	837	1.329	58,9
Nuclear .....	16.155	15.024	–7,0
Carbón.....	5.861	10.474	78,7
Gas siderúrgico .....	218	260	19,5
Gas natural.....	14.786	14.109	–4,6
Prod. petrolíferos .....	3.351	3.034	–9,5
Biomasa .....	633	765	20,9
Biogas .....	160	210	31,3
R.S.U. renovable .....	216	279	29,0
R.S.U. no renovable .....	216	279	29,0

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: SEE (MINETUR).

Nota del editor. Ver equivalencias en Cuadro 10.1.

**Cuadro 2.6****CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN ESPAÑA  
EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA  
ELÉCTRICA**

Datos en miles de toneladas,  
salvo indicación al respecto

	2010	2011	Δ %
<b>I. SISTEMA PENINSULAR</b>			
<b>I.1. REGIMEN ORDINARIO</b>			
Antracita .....	195	3.936	1.918,5
Lignito negro.....	931	2.918	213,4
Hulla .....	8.085	12.459	54,1
Gas siderúrgico (1).....	1.946	2.290	17,7
Gas natural (1) .....	101.079	86.227	-14,7
Prod. petrolíferos .....	252	486	92,8
<b>I.2. REGIMEN ESPECIAL</b>			
Carbón.....	97	103	6,2
Antracita .....	-	-	-
Lignito negro.....	-	-	-
Hulla .....	97	103	6,2
Gas siderúrgico (1).....	234	314	34,3
Gas natural (1) .....	46.782	51.869	10,9
Prod. petrolíferos .....	501	396	-21,0
Biomasa .....	2.535	1.850	-27,0
Biogas (1).....	1.500	2.100	40,0
R.S.U. renovable .....	954	829	-13,1
R.S.U. no renovable.....	954	829	-13,1
<b>II. SISTEMA EXTRAPENINSULAR</b>			
<b>II.1. BALEARES</b>			
-REGIMEN ORDINARIO			
Carbón.....	1.495	1.184	-20,8
Antracita .....	-	-	-
Lignito negro.....	-	-	-
Hulla .....	1.495	1.184	-20,8
Prod. petrolíferos .....	613	350	-42,9
Gas natural .....	-	299	-
-REGIMEN ESPECIAL			
Prod. petrolíferos .....	15	1	-95,3
R.S.U. renovable .....	112	41	-63,2
R.S.U. no renovable.....	112	41	-63,2
Gas natural .....	-	-	-
<b>II.2. CANARIAS</b>			
-REGIMEN ORDINARIO			
Prod. petrolíferos .....	2.084	2.062	-1,1
-REGIMEN ESPECIAL			
Prod. petrolíferos .....	30	37	23,5
<b>II.3. CEUTA y MELILLA</b>			
-REGIMEN ORDINARIO			
Prod. petrolíferos .....	110	92	-16,2
-REGIMEN ESPECIAL			
R.S.U. renovable .....	11	2	-82,3
R.S.U. no renovable.....	11	2	-82,3

*(Continúa)*

(Continuación)

<b>Datos en miles de toneladas, salvo indicación al respecto</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Δ %</b>
<b>TOTAL NACIONAL</b>			
Carbón.....	10.803	20.600	90,7
Gas siderúrgico (1).....	2.180	2.604	19,5
Gas natural (1).....	147.861	138.395	-6,4
Prod. petrolíferos.....	3.605	3.423	-5,1
Biomasa.....	2.535	1.850	-27,0
Biogas.....	1.500	2.100	40,0
R.S.U. renovable.....	1.077	872	-19,0
R.S.U. no renovable.....	1.077	872	-19,0

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(1) Millones de termias.

Fuente: SEE (MINETUR).

2



## Cuadro 2.7 BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN ESPAÑA

AÑO 2010. GWh	Andalucía	Aragón	Asturias	Balears	Comun. Valenciana	Canarias	Cantabria	Castilla La Mancha	Castilla y León	Cataluña
Hidráulica .....	1.560	3.106	1.919	::	1.450	0	533	697	11.584	4.165
Nuclear .....	0	0	0	::	9.549	::	0	8.243	3.830	24.909
Carbón .....	7.489	1.948	5.289	3.381	0	::	0	255	301	516
Fuel/gas(1)(2) .....	0	0	0	1.371	0	5.900	0	1.765	0	60
Ciclo combinado .....	16.136	5.398	1.777	1.196	9.212	2.795	0	3.063	0	8.530
Régimen ordinario .....	25.185	10.452	8.985	5.948	20.211	8.695	533	14.023	15.715	38.180
- Consumos generación .....	-821	-364	-470	-377	-606	-487	-7	-919	-379	-1.480
Régimen especial .....	13.358	9.053	2.241	269	4.472	686	1.877	11.572	12.809	8.463
Generación neta .....	37.721	19.142	10.756	5.840	24.077	8.894	2.402	24.676	28.145	45.163
- Consumos bombeo .....	-546	-311	-48	::	-1.185	::	-636	-146	-863	-494
+ Saldo Intercambios (3) .....	884	-8.686	-18	::	4.679	::	3.002	-11.961	-12.684	5.545
<b>Demanda (b.c.) 2010.....</b>	<b>38.059</b>	<b>10.145</b>	<b>10.691</b>	<b>5.840</b>	<b>27.572</b>	<b>8.894</b>	<b>4.768</b>	<b>12.568</b>	<b>14.598</b>	<b>50.214</b>
Demanda (b.c.) 2009 .....	37.243	9.858	10.293	5.991	26.865	9.103	4.598	12.313	13.949	48.422
Δ% 2010 / 2009.....	2,2	2,9	3,9	-2,5	2,6	-2,3	3,7	2,1	4,7	3,7

	Ceuta	Extrema- dura	Galicia	La Rioja	Madrid	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco	Total
Hidráulica .....	::	4.049	9.002	115	54	::	79	75	265	<b>38.653</b>
Nuclear .....	::	15.460	0	0	0	::	0	0	0	<b>61.990</b>
Carbón .....	0	0	5.811	0	0	::	0	0	487	<b>25.478</b>
Fuel/gas(1)(2) .....	238	0	0	0	0	219	0	0	0	<b>9.553</b>
Ciclo combinado .....	::	0	2.191	1.306	0	::	7.410	3.508	6.072	<b>68.595</b>
Régimen ordinario .....	238	19.509	17.005	1.422	54	219	7.488	3.583	6.825	<b>204.270</b>
- Consumos generación .....	-21	-625	-488	-40	-1	-14	-260	-83	-130	<b>-7.572</b>
Régimen especial .....	0	1.163	12.732	1.419	1.584	8	2.544	4.465	3.151	<b>91.866</b>
Generación neta .....	218	20.046	29.250	2.801	1.637	214	9.772	7.965	9.846	<b>288.563</b>
- Consumos bombeo .....	::	-77	-152	0	0	::	0	0	0	<b>-4.458</b>
+ Saldo Intercambios (3) .....	::	-15.328	-8.366	-1.036	29.237	::	-1.730	-2.768	10.896	<b>-8.333</b>
<b>Demanda (b.c.) 2010.....</b>	<b>218</b>	<b>4.641</b>	<b>20.731</b>	<b>1.766</b>	<b>30.874</b>	<b>214</b>	<b>8.043</b>	<b>5.198</b>	<b>20.742</b>	<b>275.773</b>
Demanda (b.c.) 2009 .....	212	4.483	20.006	1.713	29.817	206	7.832	4.945	19.864	<b>267.711</b>
Δ% 2010 / 2009.....	2,8	3,5	3,6	3,1	3,5	3,6	2,7	5,1	4,4	<b>3,0</b>

b.c. barras de central. D% 2010 / 2009: Tasa de variación porcentual de 2010 respecto a 2009.

(1) Incluye GICC (Elcogás). (2) En los sistemas eléctricos de Baleares y Canarias se incluye la generación con grupos auxiliares.

(3) Valor provisional. Incluye saldo de intercambios de energía entre comunidades e internacionales. Un valor positivo indica un saldo de intercambios importador y un valor negativo exportador.

Fuente: REE.

**Cuadro 2.8****SERIE HISTÓRICA DE LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA POR TIPOS DE CENTRALES**

<b>Millones de kWh</b>	<b>Hidro-eléctrica, eólica y solar</b>	<b>Eólica (incluida en anterior)</b>	<b>Térmica clásica</b>	<b>Térmica nuclear</b>	<b>Total</b>
1940	3.353	–	264	–	3.617
1950	5.017	–	1.836	–	6.853
1960	15.625	–	2.989	–	18.614
1965	19.686	–	12.037	–	31.723
1970	27.959	–	27.607	924	56.490
1975	26.502	–	48.469	7.544	82.515
1980	30.807	–	74.490	5.186	110.483
1985	33.033	–	66.286	28.044	127.363
1990	26.184	–	71.289	54.268	151.741
1995	24.450	–	89.199	55.445	169.094
1996	41.717	–	78.464	56.329	176.510
1997	37.332	–	96.752	55.297	189.381
1998	39.067	–	98.722	59.003	196.792
1999	30.789	–	120.244	58.852	209.885
2000	36.628	4.689	126.271	62.206	225.105
2001	50.975	6.759	123.001	63.708	237.684
2002	36.307	9.603	147.438	63.044	246.789
2003	56.281	12.063	146.896	61.894	265.071
2004	51.046	16.078	167.488	63.675	282.209
2005	44.714	21.173	192.170	57.538	294.422
2006	53.293	23.143	190.031	60.126	303.450
2007	59.208	27.568	198.662	55.102	312.972
2008	61.517	32.946	197.748	58.973	318.238
2009	73.299	38.117	171.227	52.761	297.287
2010	94.370	44.165	149.059	61.991	305.420
2011	92.800	42.373	145.400	57.670	295.870

La producción térmica clásica incluye la generada por todas las instalaciones térmicas del Régimen Especial.

Desde 2000 se desglosa la producción eólica.

Fuente: UNESA y elaboración propia (año 2011).

Años	Millones kWh	Δ %
1960	14.625	8,4
1970	45.300	10,4
1980	92.006	4,6
1985	105.579	2,9
1990	129.161	3,0
1995	150.289	3,6
1996	154.928	3,1
1997	162.338	4,8
1998	174.316	7,4
1999	186.473	7,0
2000	197.524	5,9
2001	209.065	5,8
2002	215.650	3,1
2003	230.897	7,1
2004	242.077	4,8
2005	252.857	4,5
2006	260.474	3,0
2007	267.831	2,8
2008	268.534	0,3
2009	253.079	-5,8
2010	260.412	2,9
2011	252.848	-2,9

Δ %: Tasa de variación porcentual respecto del año anterior.

Fuente: UNESA y elaboración propia (año 2011).

**Cuadro 2.10****SERIE HISTÓRICA DE LA POTENCIA  
INSTALADA POR TIPOS DE CENTRALES  
EN ESPAÑA**

MW	Hidroeléctrica, eólica y solar	Eólica (incluida en anterior)	Térmica clásica	Térmica nuclear	Total
1940	1.350	–	381	–	1.731
1950	1.906	–	647	–	2.553
1960	4.600	–	1.967	–	6.567
1970	10.883	–	6.888	153	17.924
1980	13.577	–	16.447	1.120	31.144
1985	14.661	–	20.991	5.815	41.467
1990	16.642	–	21.370	7.364	45.376
1995	17.558	–	22.849	7.417	47.824
1996	17.834	–	23.960	7.498	49.292
1997	18.093	–	25.339	7.580	51.012
1998	18.613	–	26.228	7.638	52.479
1999	19.587	–	26.847	7.749	54.183
2000	20.198	2.296	28.180	7.798	56.176
2001	21.616	3.508	28.980	7.816	58.412
2002	23.289	5.066	31.683	7.871	62.843
2003	24.787	6.324	33.818	7.896	66.501
2004	27.183	8.532	37.905	7.878	72.966
2005	28.883	10.095	42.593	7.878	79.354
2006	30.931	11.897	45.790	7.728	84.449
2007	34.140	14.536	49.209	7.728	91.077
2008	38.796	16.323	49.681	7.728	96.205
2009	41.541	18.909	50.097	7.728	99.366
2010	42.624	19.701	51.170	7.795	101.589
2011	44.266	20.747	51.573	7.786	103.625

Datos del año correspondiente a 31 de Diciembre.

La potencia térmica clásica incluye la correspondiente a todas las instalaciones térmicas del Régimen Especial

Desde 2000 se desglosa la potencia eólica.

Fuente: UNESA y elaboración propia (2011 y valores de potencia eólica)

## SALDOS DE LOS INTERCAMBIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ESPAÑA. EVOLUCIÓN

GWh	FRANCIA	PORTUGAL	ANDORRA	MARRUECOS	TOTAL
1999	6.885	857	-212	-1.811	5.719
2000	7.879	-925	-271	-2.257	4.426
2001	5.552	-265	-248	-1.580	3.458
2002	8.834	-1899	-292	-1.315	5.329
2003	5.785	-2.794	-270	-1.457	1.264
2004	5.222	-6.419	-283	-1.546	-3.027
2005	6.545	-6.829	-271	-788	-1.343
2006	4.410	-5.458	-229	-2.002	-3.280
2007	5.487	-7.497	-261	-3.479	-5.750
2008	2.889	-9.439	-278	-4.212	-11.040
2009	1.590	-4.789	-299	-4.588	-8.086
2010	-1.531	-2.634	-264	-3.903	-8.333
2011	1.189	-2.492	-302	-4.500	-6.105

Los saldos positivos indican importaciones.

Fuente: REE Avance Informe 2011 y elaboración propia.

## MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA Y DE ENERGÍA EN EL SISTEMA PENINSULAR EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

Máxima demanda de potencia media horaria y de energía diaria en invierno

	Potencia (MW)	Fecha y hora	Energía (GWh)	Fecha
2001	34.930	17 diciembre (18-19h)	698	19-dic
2002	34.336	9 enero (19-20 h)	688	13-dic
2003	37.212	18 febrero (19-20 h)	761	31-ene
2004	37.724	2 marzo (20-21h)	773	15-dic
2005	43.378	27 enero (19-20 h)	840	14-dic
2006	42.153	30 enero (19-20h)	858	21-dic
2007	44.876	17 diciembre (19-20h)	907	18-dic
2008	42.961	15 diciembre (19-20h)	861	15-ene
2009	44.440	13 enero (19-20h)	888	13-ene
2010	44.122	11 enero (19-20h)	898	13-ene
2011	44.107	24 enero (19-20h)	884	25-ene

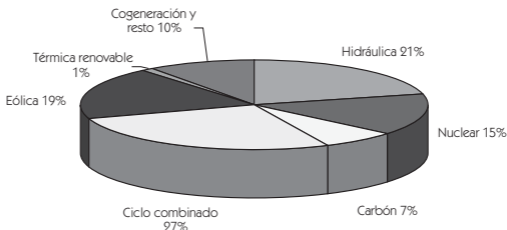
Máxima demanda de potencia media horaria y de energía diaria en verano

	Potencia (MW)	Fecha y hora	Energía (GWh)	Fecha
2001	31.238	25 junio (17-18h)	672	25-jun
2002	31.868	19 junio (12-13h)	663	26-jun
2003	34.538	26 junio (13-14h)	727	26-jun
2004	36.619	30 junio (13-14 h)	757	30-jun
2005	38.542	21 julio (13-14h)	777	21-jul
2006	40.275	11 julio (13-14h)	825	18-jul
2007	39.038	31 julio (17-18h)	801	31-jul
2008	40.156	1 julio (13-14h)	821	1-jul
2009	40.226	1 septiembre (13-14h)	785	2-jul
2010	40.934	19 julio (13-14h)	837	8-jul
2011	38.537	27 junio (13-14h)	795	28-jun

Fuente: REE y Elaboración propia.

### Cobertura de la máxima demanda anual de potencia 44.107 MW

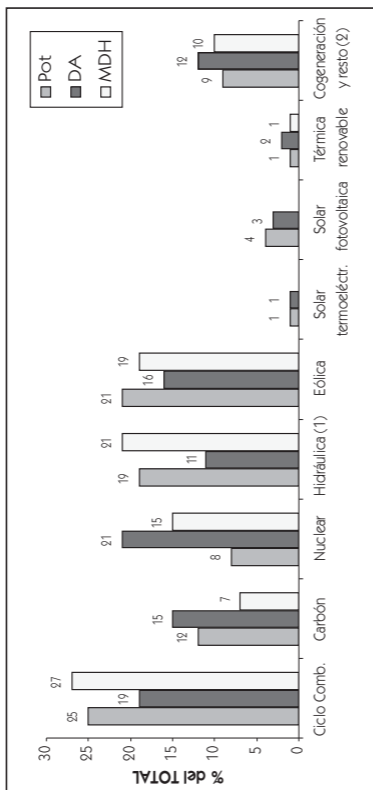
24 de enero de 2011 (19-20 horas)



La eólica pertenece al régimen especial. El resto del régimen especial está compuesto por cogeneración mediante combustibles fósiles, minihidráulica, biomasa, RSU, etc.

Fuente: Avance Informe 2011 REE.

## ESTRUCTURA DE LA POTENCIA Y DE LA COBERTURA DE LA DEMANDA ELÉCTRICA POR FUENTES EN EL SISTEMA PENINSULAR DE ESPAÑA



Pot: Cuota % Potencia instalada a 31 de Diciembre de 2011.

DA: Cuota % Demanda anual 2011.

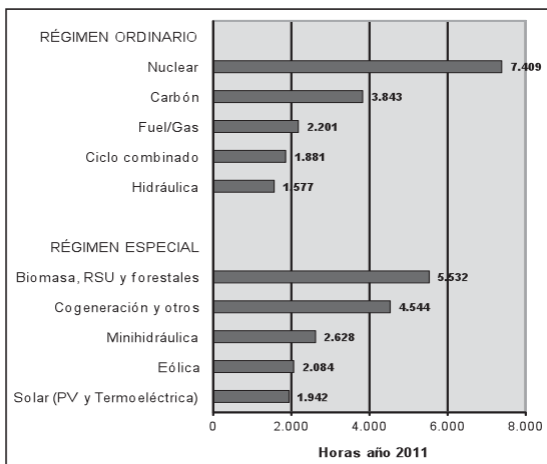
MDH: Cuota % Máxima demanda horaria (19-20 horas del 24-01-2011).

(1) Bombeo incluido en Potencia (2.747 MW), pero no en Demanda.

(2) Incluye térmica no renovable y fuel-gas.

Fuente: REE Avance Informe 2011.



**Cuadro 2.14****HORAS DE FUNCIONAMIENTO MEDIO DE LAS DISTINTAS CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA EN 2011**

Fuente: Elaboración propia con datos de UNESA y REE.

**Cuadro 2.15**

## LONGITUD DE LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE MÁS DE 110 kV Y CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN EN ESPAÑA

	a 31.12.2010		a 31.12.2011				Total
	400 kV	≤ 220 kV	400 kV	≤ 220 kV		Canarias	
	Península	Península	Península	Península	Baleares		
<b>Total líneas (km)</b>	<b>18.576</b>	<b>17.221</b>	<b>19.622</b>	<b>17.773</b>	<b>1.539</b>	<b>1.299</b>	<b>40.233</b>
Líneas aéreas (km)	s.d	s.d	19.567	17.235	1.089	1.023	38.914
Cable submarino (km)	s.d	s.d	29	236	306	15	586
Cable subterráneo (km)	s.d	s.d	26	302	145	261	733
<b>Transformación (MVA)</b>	<b>69.059</b>	<b>s.d</b>	<b>71.509</b>	<b>63</b>	<b>2.248</b>	<b>1.375</b>	<b>75.195</b>

s.d: sin datos. No se presentan datos de Baleares y Canarias anteriores a 2011.

Fuente: REE Avance Informe 2011 y elaboración propia.

**Cuadro 2.16**

## AUMENTOS DE POTENCIA Y CENTRALES PUESTAS EN SERVICIO O DADAS DE BAJA(\*) EN RÉGIMEN ORDINARIO DURANTE 2011 EN ESPAÑA

CENTRALES	kW
<b>NUEVAS CENTRALES O AUMENTOS DE POTENCIA</b>	
Hidroeléctricas:	
Contreras II .....	14.120
Térmicas:	
CN Almaraz I(**) .....	53.710
CC Bahía Algeciras .....	830.907
CC Puerto Barcelona 1(**) .....	34.530
CC Puerto Barcelona 2(**) .....	18.450
CC Málaga1(**) .....	11.970
<b>Potencia total conectada a la red .....</b>	<b>963.687</b>
<b>CENTRALES DADAS DE BAJA</b>	
Hidroeléctricas:	
Contreras II .....	37.500
<b>Potencia total dada de baja de la red .....</b>	<b>37.500</b>

(\*) Referido a empresas de UNESA (\*\*) Variación de potencia

Fuente: UNESA (Avance Informe 2011).

**Cuadro 2.17****PRECIO FINAL MEDIO Y ENERGÍA DEL MERCADO DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA**

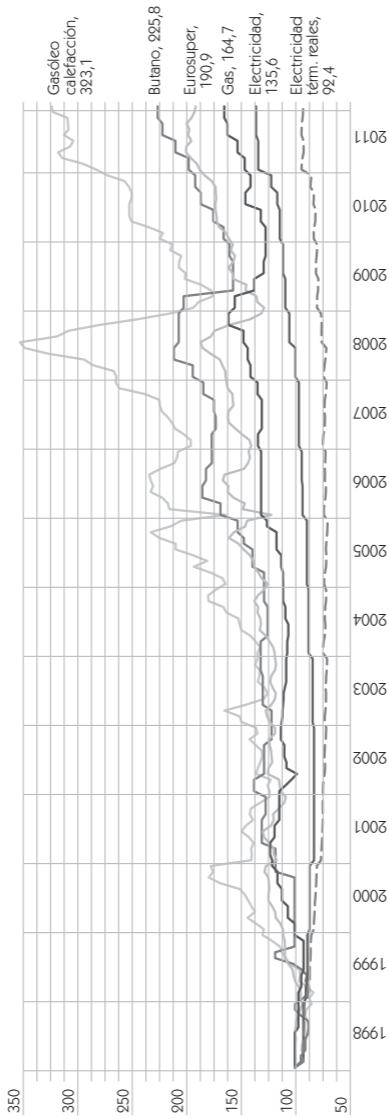
Año 2011	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Total demanda Nacional</b>												
Precio final medio (€/MWh)	53,75	58,20	56,05	53,98	56,70	58,82	60,80	62,05	68,28	68,92	61,33	63,27
Energía (GWh)	23.117	21.112	22.403	19.486	20.327	20.660	21.809	20.964	20.901	20.243	20.535	21.768
<b>Mercado libre</b>												
Precio final medio (€/MWh)	52,40	57,10	54,61	52,74	55,57	57,92	60,00	60,71	67,07	67,61	59,95	62,02
Energía (GWh)	16.086	15.128	16.530	14.781	15.875	16.234	16.964	16.221	16.374	15.721	15.952	16.007
<b>Comercializadores último recurso</b>												
Precio final medio (€/MWh)	56,85	60,99	60,09	57,86	60,73	62,15	63,60	66,63	72,65	73,47	66,11	66,75
Energía (GWh)	7.031	5.984	5.874	4.705	4.452	4.426	4.845	4.743	4.527	4.522	4.583	5.762

Fuente: OMIE - Mercado de electricidad

Año 2011	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Total Demanda Nacional</b>												
Precio del mercado diario (€/MWh)	43,21	49,01	47,63	46,21	49,58	50,63	51,47	54,18	59,46	58,75	50,10	51,46
Sobrecoste m.intradiario (€/MWh)	-0,05	-0,03	-0,05	-0,01	-0,04	-0,05	-0,05	-0,08	-0,05	-0,03	-0,11	-0,15
Sobrecoste restricciones (€/MWh)	2,33	1,29	1,78	1,34	0,96	1,03	1,48	2,02	2,06	2,92	4,12	3,65
Sobrecoste procesos del OS (€/MWh)	1,24	0,94	0,93	0,94	0,76	0,80	0,81	0,96	1,25	1,91	1,62	1,29
Pago por capacidad (€/MWh)	7,03	6,99	5,76	5,50	5,44	6,42	7,09	4,98	5,56	5,37	5,60	7,02
<b>Mercado Libre</b>												
Precio del mercado diario (€/MWh)	42,72	48,76	47,43	46,13	49,54	50,51	51,41	54,13	59,35	58,62	49,87	51,11
Sobrecoste m.intradiario (€/MWh)	-0,08	-0,05	-0,07	-0,02	-0,05	-0,06	-0,08	-0,11	-0,07	-0,04	-0,15	-0,20
Sobrecoste restricciones (€/MWh)	2,26	1,24	1,71	1,32	0,94	1,02	1,47	2,01	2,04	2,89	4,04	3,57
Sobrecoste procesos del OS (€/MWh)	1,27	0,90	0,92	0,95	0,76	0,81	0,73	0,96	1,24	1,87	1,63	1,30
Pago por capacidad (€/MWh)	6,92	6,25	4,62	4,36	4,39	5,64	6,47	3,73	4,52	4,26	4,56	6,25
<b>Comercializadores último recurso</b>												
Precio del mercado diario (€/MWh)	44,33	49,64	48,18	46,45	49,72	51,08	51,69	54,35	59,87	59,19	50,91	52,43
Sobrecoste m.intradiario (€/MWh)	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Sobrecoste restricciones (€/MWh)	2,48	1,41	1,96	1,43	1,05	1,06	1,49	2,05	2,14	3,01	4,40	3,87
Sobrecoste procesos del OS (€/MWh)	1,17	1,06	0,96	0,90	0,76	0,75	1,10	0,98	1,30	2,04	1,58	1,29
Pago por capacidad (€/MWh)	8,88	8,87	8,96	9,07	9,19	9,26	9,29	9,24	9,34	9,23	9,22	9,16

Fuente: OMIE - Mercado de electricidad

## Cuadro 2.19 EVOLUCIÓN COMPARADA DEL PRECIO DE LA ELECTRICIDAD Y DE OTROS PRODUCTOS ENERGÉTICOS PARA USOS DOMÉSTICOS EN ESPAÑA



(\*) Datos a 19 de Diciembre de 2011.

Fuentes utilizadas:

Tarifa eléctrica último recurso: UNESA.

Tarifa de Último Recurso 2 de gas natural: Revista Hidrocarburos del M<sup>o</sup> de Economía y BOE.

Precio Bombona de Butano: Revista Hidrocarburos del M<sup>o</sup> de Economía y BOE.

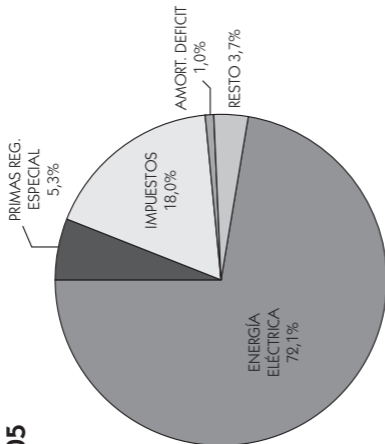
Precio Eurosuper: Revista Hidrocarburos del M<sup>o</sup> de Economía y UE Bulletin Petrolier (desde septiembre 2000).

Precio Gasóleo Calefacción: UE Bulletin Petrolier.

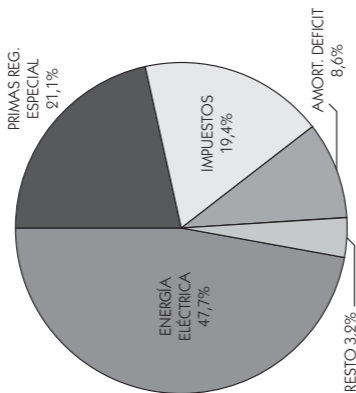
Fuente: UNESA Avance Informe 2011.

## DESGLOSE DE LA FACTURA ELÉCTRICA EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

Año 2005



Año 2012



AÑO 2005: Media anual. AÑO 2012: Previsiones a 1 de enero.

La «Energía Eléctrica» incluye la Generación, el Transporte y la Distribución. El desglose aproximado en 2012 es 49%, 12% y 39%, respectivamente.

«Resto» incluye costes de operación del sistema, costes de la CNE, moratoria nuclear, extrapensuales, interrumpibilidad a clientes del mercado..., etc.

Fuente: UNESA

**Cuadro 2.21**

**ENERGÍA ELÉCTRICA VENDIDA EN RÉGIMEN ESPECIAL. EVOLUCIÓN**

GWh	SOLAR		HIDRÁULICA				RESIDUOS TRAT. RESIDUOS	TOTAL
	COGENERACIÓN	Fotovoltaica	Térmica	EÓLICA	R.E.	BIOMASA		
1990	566			2	977		85	1.630
1995	6.690	1		181	2.240	203	692	10.006
1996	9.050	1		374	3.589	235	859	14.108
1997	11.232	1		697	3.451	107	1.011	16.499
1998	13.671	1		1.354	3.622	180	1.589	20.418
1999	16.575	1		2.693	3.794	200	1.746	25.108
2000	16.757	1		4.688	3.933	275	1.639	27.487
2001	16.684	2		6.930	4.406	708	1.960	31.239
2002	18.286	5		9.602	3.899	1.201	2.201	36.189
2003	18.992	9		12.060	5.088	1.585	2.398	42.133
2004	19.265	18		16.086	4.749	1.798	2.312	46.889
2005	18.823	40		21.187	3.817	2.120	2.620	51.777
2006	16.778	105		23.166	4.144	2.136	2.446	52.171
2007	17.708	484	8	27.601	4.121	2.173	2.722	58.230
2008	21.183	2.528	15	32.128	4.636	2.488	2.732	68.848
2009	22.030	6.071	130	38.235	5.443	3.023	2.927	81.785
2010	23.724	6.399	692	43.192	6.739	3.141	3.117	91.289
2011	24.977	7.355	1.777	41.340	5.242	3.675	3.038	91.823

A partir de 2007 la SOLAR se desglosa en Fotovoltaica y Térmica.

Fuente: CNE.

**ENERGÍA ELÉCTRICA VENDIDA EN  
RÉGIMEN ESPECIAL EN ESPAÑA  
DESGLOSADA POR COMBUSTIBLES.  
EVOLUCIÓN**

CATEGORÍA / COMBUSTIBLE	GWh	2005	2010	2011
Calor residual		132	94	107
Carbón de importación		80	65	92
Diésel oil		5		
Fuel Oil		2.149	2.359	2.215
Gas de refinería		462	4	0
Gas natural		15.793	20.975	22.364
Gasoil		197	217	184
Propano			0	0
<b>Total COGENERACIÓN</b>		<b>18.817</b>	<b>23.714</b>	<b>24.964</b>
Biogás		481	497	486
Biogás de depuradoras		58	39	50
Biogás de residuos agrícolas y ganaderos		29	132	159
Biogás de RSU			34	61
Biogás Residuos Industriales			0	4
Cultivos energéticos agrícolas			212	250
Cultivos energéticos forestales		180	0	2
Eólica		20.855	42.855	40.982
Estiércoles		30	6	0
Fotovoltaica		39	6.121	7.027
Hidráulica		3.814	6.739	5.241
Licores negros de industria papelera		312	703	661
Residuos de actividades agr / jardin.: herbáceos		0	103	220
Residuos de actividades agr./ jardin.: leñosos		0	114	197
Residuos de Operaciones Selvícolas			31	59
Residuos forestales		29	268	298
Residuos industria agroforestal agrícola		580	776	912
Residuos industria forestal		420	216	308
Solar Termoeléctrica			692	1.777
Olas del Mar				0
<b>Total RENOVABLES EN RÉGIMEN ESPECIAL</b>		<b>26.828</b>	<b>59.540</b>	<b>58.693</b>
Gas residual		636	927	903
Productos no comerciales de explotac. mineras		386	376	294
Residuos Industriales		122	44	107
Residuos Sólidos Urbanos		1.119	1.442	1.454
<b>Total RESIDUOS</b>		<b>2.262</b>	<b>2.790</b>	<b>2.759</b>
Gas natural		3.172	4.285	4.419
<b>Total TRAT.RESIDUOS / GAS NATURAL</b>		<b>3.172</b>	<b>4.285</b>	<b>4.419</b>
<b>Total PENINSULAR</b>		<b>51.079</b>	<b>90.329</b>	<b>90.835</b>
Total CANARIAS		559	686	613
Total BALEARES		133	265	368
Total CEUTA Y MELILLA		6	8	7
<b>Total ESPAÑA</b>		<b>51.777</b>	<b>91.289</b>	<b>91.823</b>

Fuente: CNE.



**Cuadro 2.23**
**POTENCIA INSTALADA EN ESPAÑA EN RÉGIMEN ESPECIAL. EVOLUCIÓN**

MW	COGENERACIÓN	SOLAR				EÓLICA	HIDRÁULICA R.E.	BIOMASA	RESIDUOS	TRAT. RESIDUOS	TOTAL
		Fotovoltaica	Térmica								
1990	356			2	640				43		1.042
1995	1.759	1		98	998		40		201		3.098
1996	2.350	1		227	1.058		40		247		3.923
1997	2.728	1		420	1.107		41		247		4.544
1998	3.660	1		886	1.296		81		334		6.259
1999	4.201	2		1.686	1.436		88		351	29	7.793
2000	4.923	2		2.296	1.466		148		339	81	9.253
2001	5.345	4		3.508	1.559		231		449	157	11.252
2002	5.561	7		5.066	1.591		353		461	326	13.366
2003	5.621	11		6.324	1.664		455		468	423	14.965
2004	5.685	23		8.532	1.706		470		585	474	17.475
2005	5.687	47		10.095	1.768		500		585	543	19.225
2006	5.814	146		11.897	1.898		541		579	629	21.503
2007	6.012	690		14.536	1.895		557		559	533	24.793
2008	6.058	3.398		16.323	1.979		587		569	571	29.545
2009	5.908	3.392		18.909	2.012		665		570	658	32.346
2010	6.056	3.836		19.701	2.026		699		610	658	34.119
2011	6.190	4.168		20.747	2.028		724		621	658	36.135

La energía SOLAR se desglosa en Fotovoltaica y Térmica a partir de 2007.

Fuente: CNE.

## RETRIBUCIÓN TOTAL Y PRIMA EQUIVALENTE RECIBIDA POR LOS PRODUCTORES DEL RÉGIMEN ESPECIAL EN ESPAÑA SEGÚN TECNOLOGÍA. EVOLUCIÓN

	Retribución Total (Miles €)	Precio Medio Retribución Total (cent €/kWh)	Prima equivalente (Miles €)
<b>TOTAL 2004</b>	<b>2.879.880</b>	<b>6,140</b>	<b>1.243.323</b>
<b>TOTAL 2005</b>	<b>4.285.418</b>	<b>8,275</b>	<b>1.245.800</b>
<b>TOTAL 2006</b>	<b>4.573.016</b>	<b>8,763</b>	<b>1.784.876</b>
<b>TOTAL 2007</b>	<b>4.718.768</b>	<b>8,101</b>	<b>2.284.602</b>
COGENERACIÓN	2.106.481	9,942	741.113
SOLAR	1.155.068	45,321	990.830
EÓLICA	3.226.384	10,041	1.155.818
HIDRÁULICA	446.051	9,613	147.033
BIOMASA	290.032	11,655	129.669
RESIDUOS	239.335	8,761	63.301
TRAT. RESIDUOS	349.548	11,133	147.211
<b>TOTAL 2008</b>	<b>7.812.899</b>	<b>11,345</b>	<b>3.374.974</b>
COGENERACIÓN	1.879.351	8,531	1.048.120
SOLAR	2.867.215	46,236	2.633.229
EÓLICA	3.061.815	8,008	1.619.150
HIDRÁULICA	439.376	8,072	233.997
BIOMASA	338.517	11,198	224.456
RESIDUOS	198.404	6,778	87.955
TRAT. RESIDUOS	471.768	12,018	323.646
<b>TOTAL 2009</b>	<b>9.256.446</b>	<b>11,318</b>	<b>6.170.554</b>
COGENERACIÓN	2.232.440	9,410	1.337.339
SOLAR FV	2.897.339	45,275	2.650.897
SOLAR TE	211.503	30,584	184.872
EÓLICA	3.370.621	7,804	1.968.177
HIDRÁULICA	527.383	7,826	296.573
BIOMASA	362.470	11,540	243.453
RESIDUOS	210.488	6,754	92.894
TRAT. RESIDUOS	512.621	11,963	350.951
<b>TOTAL 2010</b>	<b>10.324.866</b>	<b>11,310</b>	<b>7.125.156</b>
COGENERACIÓN	2.548.442	10,203	1.405.222
SOLAR FV	2.719.220	36,973	2.387.303
SOLAR TE	506.459	28,505	426.274
EÓLICA	3.403.625	8,233	1.701.240
HIDRÁULICA	434.688	8,293	204.419
BIOMASA	435.833	11,859	271.224
RESIDUOS	236.635	7,789	97.583
TRAT. RESIDUOS	565.947	12,806	363.678
OTRAS TECN. RENOV.	10	7,228	3
<b>TOTAL 2011</b>	<b>10.850.858</b>	<b>11,817</b>	<b>6.856.946</b>

Fuente: CNE.

Nota: El Régimen Especial (RE) es un tratamiento que se otorga a la producción de energía eléctrica procedente de instalaciones con potencia menor que 50 MW, que utilizan fuentes de energía renovables (solar, eólica, hidráulica y biomasa), cogeneración y residuos. Las instalaciones adscritas al RE tiene derecho a verter la electricidad generada a la distribuidora que les corresponda, percibiendo un precio fijado reglamentariamente.

Este precio depende de la opción elegida:

1) Ceder la electricidad al sistema: TARIFA REGULADA.

2) Venta de la producción al Mercado: PRECIO DE MERCADO + PRIMA.

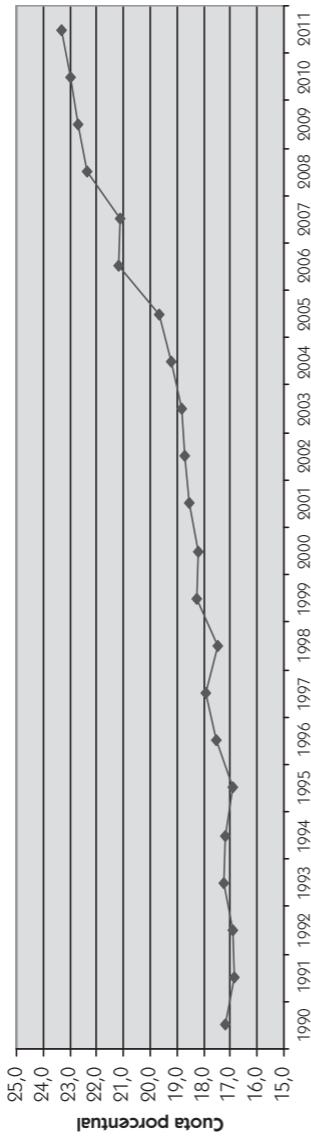
## PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN RÉGIMEN ESPECIAL POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

AÑO 2011	GWh	COGENERACIÓN	SOLAR FV	SOLAR TERM	EÓLICA	HIDRÁULICA	BIOMASA	RESIDUOS	TRAT. RESIDUOS	TOTAL
ANDALUCÍA	3.626	1.386	834	6.185	290	1.312	317	1.578	15.529	
ARAGON	2.945	266		3.900	708	138	57	217	8.232	
ASTURIAS	409	1		581	191	515	432		2.129	
BALEARES	13	101		6			247		368	
CANARIAS	0	227		352	1	9	24		613	
CANTABRIA	1.216	2		60	212	13	71		1.575	
CASTILLA LA MANCHA	1.213	1.654	195	6.852	434	267		300	10.916	
CASTILLA Y LEÓN	2.465	755		8.337	608	155		917	13.237	
CATALUÑA	4.600	350		1.845	923	223	256	786	8.983	
CEUTA Y MELILLA	0	0					7		7	
COMUNIDAD VALENCIANA	1.657	441		1.819	22	47	416	0	4.402	
EXTREMADURA	23	1.009	748		33	99		35	1.946	
GALICIA	1.742	15		7.277	1.144	244	326	109	10.856	
LA RIOJA	172	136		934	75	11			1.328	
MADRID	1.122	59			107	163	154		1.605	
MURCIA	1.218	649	0	296	56	35	0	351	2.605	
NAVARRA	719	281		2.456	321	276		127	4.180	
PAIS VASCO	1.839	25		439	116	167	730	0	3.315	
<b>TOTAL ESPAÑA</b>	<b>24.977</b>	<b>7.355</b>	<b>1.777</b>	<b>41.340</b>	<b>5.242</b>	<b>3.675</b>	<b>3.038</b>	<b>4.419</b>	<b>91.823</b>	

Fuente: CNE.

**Cuadro 2.26**

**CUOTA DE ELECTRICIDAD EN ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**



Fuente: MINETUR y elaboración propia.

## PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR FUENTES Y PAÍSES EN EUROPA

GWh	TOTAL		COMBUST. FÓSILES		NUCLEAR		HIDRÁULICA		OTRAS RENOVABLES	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
<b>UE 27</b>	<b>2.918.220</b>	<b>3.183.315</b>	<b>1.584.945</b>	<b>1.709.552</b>	<b>943.384</b>	<b>893.990</b>	<b>340.463</b>	<b>327.385</b>	<b>49.428</b>	<b>252.388</b>
% cuota en UE 27	100,0	100,0	54,3	53,7	32,3	28,1	11,7	10,3	1,7	7,9
% cuota en España	100,0	100,0	58,1	56,6	28,6	18,1	11,1	9,0	2,2	16,2
Alemania	552.545	586.432	353.824	361.688	170.004	134.932	19.647	18.660	9.070	71.152
Austria	59.718	65.622	17.565	19.071	-	-	40.501	40.293	1.652	6.258
Bélgica	83.366	89.793	33.499	37.718	49.017	47.221	341	328	509	4.526
Bulgaria	38.019	42.381	19.452	23.409	15.814	15.256	2.753	3.470	-	246
Chipre	3.139	5.227	3.139	5.223	-	-	-	-	-	4
Dinamarca	38.921	36.364	35.143	26.312	-	-	31	19	3.747	10.033
Eslovaquia	28.105	25.919	10.514	6.927	13.117	14.081	4.474	4.368	-	543
Eslovenia	13.262	16.401	4.794	5.757	4.696	5.739	3.741	4.713	31	192
<b>España</b>	<b>205.877</b>	<b>291.038</b>	<b>119.677</b>	<b>164.706</b>	<b>58.852</b>	<b>52.761</b>	<b>22.863</b>	<b>26.331</b>	<b>4.485</b>	<b>47.240</b>
Estonia	8.281	8.779	8.265	8.238	-	-	4	32	12	509
Finlandia	69.457	72.007	25.290	26.790	22.974	23.526	12.780	12.686	8.413	9.005
Francia	520.766	537.070	51.587	57.871	394.244	409.737	72.558	57.138	2.377	12.324
Grecia	49.395	60.978	44.640	52.909	-	-	4.592	5.258	163	2.811
Hungría	37.832	35.908	23.490	17.587	14.096	15.426	181	228	65	2.667
Irlanda	21.765	27.887	20.641	23.848	-	-	846	902	278	3.137
Italia	263.658	293.678	212.343	226.296	-	-	45.365	49.138	5.950	18.244
Letonia	4.110	5.569	1.351	2.013	-	-	2.757	3.457	2	99

Lituania	13.089	14.643	2.812	3.107	9.862	10.852	415	424	-	260
Luxemburgo	358	3.151	236	2.883	-	-	85	106	37	162
Malta	1.854	2.167	1.854	2.167	-	-	-	-	-	-
Países Bajos	86.721	113.502	80.382	98.586	3.832	4.228	90	98	2.417	10.590
Polonia	140.001	151.121	137.649	142.442	-	-	2.155	2.375	197	6.304
Portugal	43.022	49.666	34.372	31.375	-	-	7.286	8.284	1.364	10.007
Reino Unido	365.250	371.980	260.501	277.658	95.133	69.098	5.336	5.262	4.280	19.962
República Checa	64.159	81.697	48.442	49.835	13.357	27.208	1.681	2.429	679	2.225
Rumanía	50.710	57.743	27.222	30.436	5.198	11.752	18.290	15.534	-	21
Suecia	154.838	136.592	6.903	4.700	73.188	52.173	71.691	65.852	3.056	13.867
<b>Otros países</b>										
Noruega	122.289	131.950	537	4.498	-	-	121.454	126.242	298	1.210
Suiza	68.674	66.669	2.068	1.942	25.830	27.686	40.004	35.723	772	1.318
Croacia	12.144	12.692	5.554	5.882	-	-	6.590	6.730	-	80
Macedonia	6.863	6.829	5.474	5.558	-	-	1.389	1.271	-	-
Turquía	116.521	195.249	81.609	157.108	-	-	34.677	35.958	235	2.183

Fuente: Eurostat.

**Cuadro 2.28****SALDO DE INTERCAMBIOS DE  
ELECTRICIDAD EN EUROPA POR PAÍSES.  
EVOLUCIÓN**

<b>GWh</b>	<b>1999</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>% (*)</b>
<b>UE 27</b>	<b>11.660</b>	<b>17.043</b>	<b>15.134</b>	<b>0,48</b>
Alemania	1.040	-20.100	-12.273	-2,09
Austria	-1.899	4.863	780	1,19
Bélgica	852	10.597	-1.835	-2,04
Bulgaria	-1.957	-5.344	-5.073	-11,97
Chipre	-	-	-	-
Dinamarca	-2.313	1.455	334	0,92
Eslovaquia	558	521	1.312	5,06
Eslovenia	-1.338	-1.602	-3.066	-18,69
<b>España</b>	<b>5.719</b>	<b>-11.039</b>	<b>-8.104</b>	<b>-2,78</b>
Estonia	-596	-941	82	0,93
Finlandia	11.124	12.772	12.085	16,78
Francia	-63.143	-48.006	-25.934	-4,83
Grecia	164	5.613	4.367	7,16
Hungría	1.063	3.903	5.513	15,35
Irlanda	241	450	764	2,74
Italia	42.010	40.035	44.959	15,31
Letonia	1.955	2.520	1.654	29,70
Lituania	-2.682	-957	-2.932	-20,02
Luxemburgo	5.557	4.346	3.418	108,47
Malta	-	-	-	-
Países Bajos	18.440	15.851	4.891	4,31
Polonia	-4.935	-669	-2.191	-1,45
Portugal	-860	9.431	4.776	9,62
Reino Unido	14.244	11.022	2.861	0,77
República Checa	-3.275	-11.469	-13.644	-16,70
Rumanía	-827	-4.248	-2.295	-3,97
Suecia	-7.482	-1.961	4.685	3,43
<b>Otros países</b>				
Noruega	-1.919	-13.863	-8.983	-6,81
Suiza	-10.229	-1.135	-2.157	-3,24
Croacia	2.361	6.577	5.682	44,77
Macedonia	-103	2.733	1.438	21,06
Turquía	2.045	-333	-734	-0,38

Saldo positivo=Importaciones.

(\*) % respecto al total de electricidad producida en 2010.

Fuente: Eurostat y elaboración propia.

## CONSUMO FINAL DE ELECTRICIDAD POR HABITANTE EN EUROPA POR PAÍSES. EVOLUCIÓN

	kWh		ÍNDICE (*)	
	1999	2009(**)	1999	2009
<b>UE 27</b>	<b>5.082</b>	<b>5.441</b>	<b>97,4</b>	<b>104,3</b>
Finlandia	14.393	14.496	98,5	99,2
Suecia	14.296	13.329	98,4	91,8
Luxemburgo	12.858	12.379	104,1	100,3
Bélgica	7.295	7.184	96,3	94,9
Austria	6.295	6.927	98,9	108,9
Francia	6.233	6.578	98,0	103,5
Países Bajos	6.002	6.305	97,4	102,3
Alemania	5.772	6.043	98,1	102,7
Chipre	4.054	5.962	93,4	137,4
Dinamarca	6.056	5.730	99,5	94,1
Irlanda	5.052	5.611	94,1	104,5
<b>España</b>	<b>4.453</b>	<b>5.572</b>	<b>94,6</b>	<b>118,4</b>
Eslovenia	5.237	5.556	98,9	105,0
República Checa	4.677	5.246	97,3	109,2
Reino Unido	5.509	5.234	98,3	93,4
Estonia	3.487	4.961	95,9	136,4
Grecia	3.740	4.859	94,5	122,8
Italia	4.594	4.830	95,8	100,7
Portugal	3.559	4.503	94,6	119,6
Eslovaquia	4.218	4.270	103,4	104,7
Malta	4.005	4.127	97,2	100,1
Bulgaria	2.891	3.529	97,6	119,2
Hungría	2.822	3.305	98,0	114,7
Polonia	2.485	2.955	97,4	115,8
Letonia	1.859	2.699	98,9	143,6
Lituania	1.850	2.499	104,9	141,6
Rumanía	1.508	1.749	99,8	115,7
<b>Otros países</b>				
Noruega	24.580	21.946	100,5	89,7
Suiza	7.307	7.464	100,0	102,1
Croacia	2.564	3.497	98,2	134,0
Macedonia	2.544	3.120	98,8	121,1
Turquía	1.356	2.165	94,6	151,0

(\*) Índice 2000 = 100.

(\*\*) Países de la UE ordenados en orden decreciente.

Fuente: Eurostat.



**Cuadro 2.30****PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD EN EUROPA POR PAÍSES**

1er semestre 2011	DOMÉSTICO			INDUSTRIAL	
	Precio	Impuestos (incluidos en precio)		Precio (**)	Impuestos no recuperables (incluidos en precio)
		Otros	IVA		
<b>UE 27</b>	<b>17,84</b>	<b>2,48</b>	<b>2,61</b>	<b>11,03</b>	<b>1,67</b>
Alemania	25,28	4,04	7,18	12,48	3,48
Austria	19,86	3,31	2,13	::	::
Bélgica	21,36	3,71	1,93	10,98	1,21
Bulgaria	8,26	1,38	0,00	6,48	0,10
Chipre	20,50	2,62	0,57	16,74	0,69
Dinamarca	29,08	5,81	10,64	9,92	1,17
Eslovaquia	16,82	2,80	0,30	12,76	0,43
Eslovenia	14,41	2,40	1,22	9,87	0,98
<b>España</b>	<b>19,47</b>	<b>2,68</b>	<b>0,82</b>	<b>11,37</b>	<b>0,55</b>
Estonia	9,73	1,62	1,07	7,18	1,02
Finlandia	15,40	2,88	1,71	7,56	0,70
Francia	13,84	2,02	1,88	8,49	1,27
Grecia	12,50	1,44	1,05	10,06	0,67
Hungría	16,81	3,36	0,10	9,52	0,20
Irlanda	19,01	2,26	0,91	11,55	0,34
Italia (*)	20,13	1,77	4,21	15,28	3,62
Letonia	11,68	2,11	0,00	9,84	0,00
Lituania	12,14	2,10	0,00	10,49	0,04
Luxemburgo	16,78	0,95	1,32	10,03	0,43
Malta	17,00	0,85	0,00	18,00	0,00
Países Bajos	17,43	2,78	1,65	10,25	1,84
Polonia	14,71	2,75	0,51	10,14	0,51
Portugal	16,54	0,99	5,40	9,91	0,88
Reino Unido	14,33	0,68	0,00	9,82	0,43
República Checa	14,95	2,51	0,12	11,08	0,11
Rumanía	10,82	2,34	0,00	8,03	0,00
Suecia	20,92	4,14	3,02	8,93	0,06
<b>Otros países</b>					
Noruega	21,33	4,27	1,43	11,05	1,43
Montenegro (*)	8,47	1,23	0,03	::	::
Croacia	11,37	2,12	0,07	9,07	0,07
Turquía (*)	12,16	1,85	0,53	7,85	0,25
Albania	11,52	1,92	0,00	::	::
Bosnia Herzegovina	7,45	1,08	0,00	6,13	0,00

(\*) Datos provisionales.

(\*\*) Nota del editor. El IVA al ser recuperable está excluido.

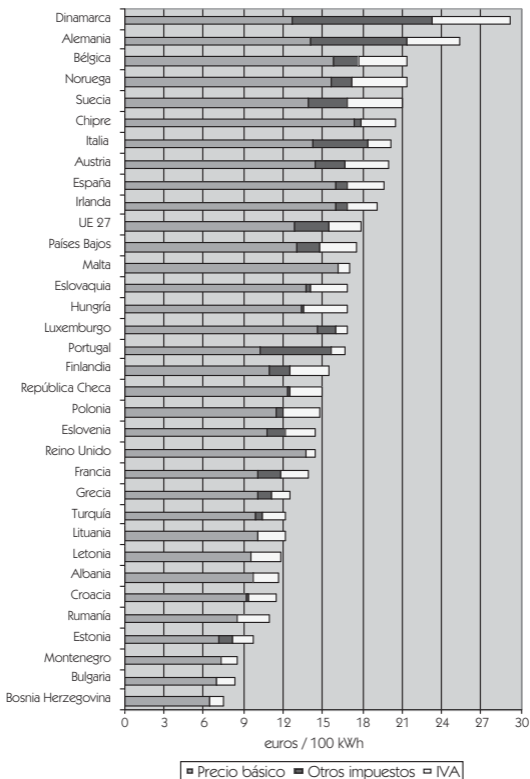
:: sin datos.

Doméstico: Banda Dc = Consumo anual entre 2.500 y 5.000 kWh.

Industria: banda Ic = Consumo anual entre 500 y 2.000 MWh.

Fuente: Eurostat.

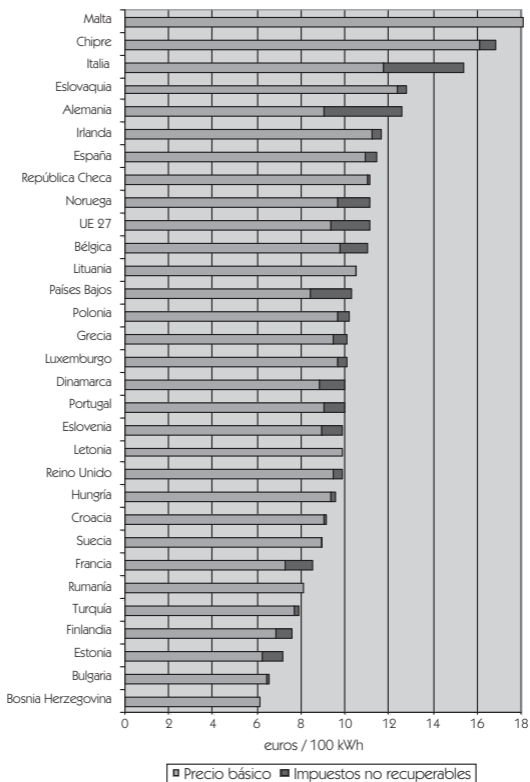
## Precios electricidad en Europa: Usos Domésticos



(Continúa)

(Continuación)

## Precios electricidad en Europa: Usos Industriales



Doméstico: Banda Dc = Consumo anual entre 2.500 y 5.000 kWh

Industria: banda Ic = Consumo anual entre 500 y 2.000 MWh

Datos: 1er. semestre de 2011.

Fuente: Eurostat

## PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA POR PAÍSES

TWh	1990	2000	2005	2008	2009	2010	Δ %	2010 Cuota del total
Canadá	478,2	599,2	614,9	664,5	634,1	629,9	-0,7%	3,0%
Estados Unidos	3.185,4	3.990,5	4.257,4	4.325,4	4.146,6	4.325,9	4,3%	20,3%
México	122,4	204,4	242,0	261,8	261,0	270,0	3,4%	1,3%
<b>Total América del Norte</b>	<b>3.786,1</b>	<b>4.794,1</b>	<b>5.114,3</b>	<b>5.251,7</b>	<b>5.041,7</b>	<b>5.225,8</b>	<b>3,7%</b>	<b>24,5%</b>
Argentina	50,9	89,0	105,5	125,1	123,9	128,5	3,7%	0,6%
Brasil	222,8	348,9	402,9	463,1	456,6	484,8	6,2%	2,3%
Venezuela	59,3	85,2	105,2	120,7	124,8	116,7	-6,5%	0,5%
Otros países de América del Sur y Central	96,8	158,0	173,6	188,8	188,6	194,1	3,0%	0,9%
<b>Total América del Sur y América Central</b>	<b>507,4</b>	<b>799,4</b>	<b>938,8</b>	<b>1.069,7</b>	<b>1.067,4</b>	<b>1.104,5</b>	<b>3,5%</b>	<b>5,2%</b>
Alemania	549,9	564,5	620,3	637,3	593,2	621,0	4,7%	2,9%
Bélgica y Luxemburgo	72,2	85,2	91,2	88,5	94,9	98,0	3,2%	0,5%
Eslovaquia	24,0	30,7	31,5	29,0	26,2	27,4	4,9%	0,1%
<b>España</b>	<b>164,6</b>	<b>232,0</b>	<b>294,2</b>	<b>317,9</b>	<b>296,3</b>	<b>300,4</b>	<b>1,4%</b>	<b>1,4%</b>
Francia	420,2	540,8	576,2	574,6	542,4	573,2	5,7%	2,7%
Italia	216,9	276,6	303,7	319,1	292,6	298,2	1,9%	1,4%
Noruega	121,8	143,0	138,1	142,7	132,8	124,5	-6,3%	0,6%
Países Bajos	71,9	89,5	100,4	108,2	113,5	114,8	1,1%	0,5%
Polonia	136,4	145,2	156,9	156,2	151,7	157,4	3,8%	0,7%
Reino Unido	319,7	377,1	398,3	388,7	375,7	381,2	1,5%	1,8%
Rusia	1.082,2	877,8	954,1	1.040,0	993,1	1.036,8	4,4%	4,9%

(Continúa)

(Continuación)

TWh	1990	2000	2005	2008	2009	2010	Δ %	2010 Cuota del total
Suecia	146,5	152,5	166,6	156,9	143,7	155,4	8,2%	0,7%
Turquía	57,5	124,9	162,0	198,4	194,8	210,2	7,9%	1,0%
Ucrania	298,5	169,0	185,0	191,7	172,9	187,9	8,7%	0,9%
Otros países de Europa y Euroasia	189,7	149,9	168,4	174,4	177,0	186,7	5,5%	0,9%
<b>Total Europa y Euroasia</b>	<b>4.582,3</b>	<b>4.681,1</b>	<b>5.127,6</b>	<b>5.358,9</b>	<b>5.110,7</b>	<b>5.311,7</b>	<b>3,9%</b>	<b>24,9%</b>
Arabia Saudí	70,1	126,2	175,0	204,2	206,2	214,0	3,7%	1,0%
Irán	57,7	119,3	169,7	206,3	215,1	226,1	5,1%	1,1%
Otros países de Oriente Medio	50,4	91,2	111,4	136,6	143,5	148,9	3,8%	0,7%
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>239,5</b>	<b>461,6</b>	<b>624,7</b>	<b>763,0</b>	<b>778,9</b>	<b>814,2</b>	<b>4,5%</b>	<b>3,8%</b>
Egipto	42,9	73,0	104,0	127,9	133,3	143,5	7,6%	0,7%
Sudáfrica	165,4	210,7	244,9	258,3	247,4	268,1	8,4%	1,3%
Otros países de África	92,2	130,3	179,0	195,4	193,4	207,5	7,2%	1,0%
<b>Total África</b>	<b>316,6</b>	<b>438,9</b>	<b>561,5</b>	<b>621,5</b>	<b>617,0</b>	<b>664,2</b>	<b>7,7%</b>	<b>3,1%</b>
Australia	156,0	212,3	249,0	257,7	246,8	245,3	-0,6%	1,2%
China	621,2	1.355,6	2.500,3	3.466,9	3.714,7	4.206,5	13,2%	19,7%
Corea del Sur	118,5	290,4	389,5	442,6	454,3	497,2	9,4%	2,3%
India	284,2	554,7	689,6	824,5	869,8	922,2	6,0%	4,3%
Indonesia	33,3	92,6	127,4	149,4	156,8	166,4	6,1%	0,8%
Japón	841,1	1.057,9	1.153,1	1.183,7	1.114,0	1.145,3	2,8%	5,4%
Malasia	25,3	66,7	96,2	106,4	106,9	116,2	8,6%	0,5%
Tailandia	44,1	95,5	130,4	145,4	145,9	156,4	7,2%	0,7%

Taiwán	90,2	184,9	227,4	237,7	229,7	247,0	7,6%	1,2%
Vietnam	8,7	26,6	53,4	76,0	87,0	100,2	15,1%	0,5%
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía</b>	<b>2.428,8</b>	<b>4.219,0</b>	<b>5.971,9</b>	<b>7.277,2</b>	<b>7.519,8</b>	<b>8.204,6</b>	<b>9,1%</b>	<b>38,5%</b>
<b>Total Mundo</b>	<b>11.860,6</b>	<b>15.394,2</b>	<b>18.338,8</b>	<b>20.342,0</b>	<b>20.135,5</b>	<b>21.325,1</b>	<b>5,9%</b>	<b>100,0%</b>
OCDE	7.651,2	9.734,0	10.606,6	10.965,4	10.513,1	10.904,8	3,7%	51,1%
Unión Europea (*)	2.582,7	3.027,7	3.312,4	3.377,5	3.212,7	3.332,1	3,7%	15,6%
Antigua Unión Soviética	1.725,6	1.267,4	1.398,1	1.506,8	1.431,6	1.501,9	4,9%	7,0%

Datos de producción bruta.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(\*) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2011.

NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5%, que sí figuran en la tabla original.

## PREVISIONES DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

## ESCENARIO DE REFERENCIA (POLÍTICAS ACTUALES)

TWh	Consumo histórico			Previsiones			Cuota (%)			Tasa (*)
	1990	2009	2020	2020	2035	2020	2035	2035	2009-35	
Carbón	4.425	8.118	12.040	16.932	42,1	43,0	2,9			
Petróleo	1.337	1.027	750	591	2,6	1,5	-2,1			
Gas	1.727	4.299	5.967	8.653	20,9	22,0	2,7			
Nuclear	2.013	2.697	3.495	4.053	12,2	10,3	1,6			
Hidráulica	2.144	3.252	4.254	5.144	14,9	13,1	1,8			
Biomasa y residuos	131	288	579	1.150	2,0	2,9	5,5			
Eólica	4	273	1.130	2.005	4,0	5,1	8			
Geotérmica	36	67	120	200	0,4	0,5	4,3			
Fotovoltaica	0	20	195	435	0,7	1,1	12,5			
Solar térmica	1	1	37	166	0,1	0,4	22,5			
Marina (olas / mareas)	1	1	2	39	0,0	0,1	18			
<b>Total</b>	<b>11.819</b>	<b>20.043</b>	<b>28.569</b>	<b>39.368</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2,6</b>			

ESCENARIO «POLÍTICA 450» (\*\*)

TWh	Previsiones		% de diferencia con escenario de referencia		Cuota (%)		Tasa (*)	
	2020	2035	2020	2035	2020	2035	2009-35	2009-35
Carbón	9.648	4.797	-19,9	-71,7	36,0	14,9	-2,0	-2,0
Petróleo	644	360	-14,1	-39,1	2,4	1,1	-4,0	-4,0
Gas	5.543	5.608	-7,1	-35,2	20,7	17,4	1,0	1,0
Nuclear	3.741	6.396	7,0	57,8	13,9	19,8	3,4	3,4
Hidráulica	4.547	6.052	6,9	17,7	16,9	18,8	2,4	2,4
Biomasa y residuos	701	2.025	21,1	76,1	2,6	6,3	7,8	7,8
Eólica	1.486	4.320	31,5	115,5	5,5	13,4	11,2	11,2
Geotérmica	148	407	23,3	103,5	0,6	1,3	7,2	7,2
Fotovoltaica	279	1.332	43,1	206,2	1,0	4,1	17,5	17,5
Solar térmica	96	845	159,5	409,0	0,4	2,6	30,5	30,5
Marina (olas / mareas)	3	82	50,0	110,3	0,0	0,3	21,4	21,4
<b>Total</b>	<b>26.835</b>	<b>32.924</b>	<b>-6,1</b>	<b>-18,1</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>

(Continúa)



**ESCENARIO «NUEVAS POLÍTICAS» (\*\*\*)**

TWh	Previsiones		% de diferencia con escenario de referencia			Cuota (%)		Tasa (*)
	2020	2035	2020	2035	2020	2035	2009-35	
Carbón	10.860	12.035	-9,8	-28,9	39,0	33,2	1,5	
Petróleo	713	533	-4,9	-9,8	2,6	1,5	-2,5	
Gas	6.020	7.923	0,9	-8,4	21,6	21,9	2,4	
Nuclear	3.576	4.658	2,3	14,9	12,8	12,8	2,1	
Hidráulica	4.380	5.518	3,0	7,3	15,7	15,2	2,1	
Biomasa y residuos	635	1.497	9,7	30,2	2,3	4,1	6,5	
Eólica	1.282	2.703	13,5	34,8	4,6	7,5	9,2	
Geotérmica	131	271	9,2	35,5	0,5	0,7	5,5	
Fotovoltaica	230	741	17,9	70,3	0,8	2,0	14,9	
Solar térmica	52	307	40,5	84,9	0,2	0,8	25,5	
Marina (olas / mareas)	2	63	0,0	61,5	0,0	0,2	20,2	
<b>Total</b>	<b>27.881</b>	<b>36.250</b>	<b>-2,4</b>	<b>-7,9</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2,3</b>	

(\*) % de variación anual.

(\*\*) Objetivo de estabilización de la concentración de CO<sub>2</sub> eq. en atmósfera en 450 ppm en volumen.

De acuerdo con el 4º Informe de valoración del IPCC, 450 ppm corresponde a una posibilidad del 50% de restringir el calentamiento global a 2°C, y el Escenario de Referencia (1000 ppm) a 6°C.

(\*\*\*) Escenario de Nuevas Políticas, menos ambicioso que «450», considera los planes y compromisos anunciados por los países del mundo, para hacer frente a los problemas de contaminación y cambio climático, de seguridad de suministro y otros objetivos energéticos, aunque las correspondientes medidas no hayan sido todavía adoptadas, o incluso anunciadas.

Fuente: World Energy Outlook 2011 (AIE/OCDE).

Datos provisionales a 31.05.2012

GWh	1/1 a 31/05/2012	VAR id 2011	Año móvil 365 días (4)	VAR id 2011
Hidráulica	7.802	-52,9	18.810	-43,3
Nuclear	26.506	18,3	61.836	3
Carbón nacional	12.829	45,6	31.193	58,8
Carbón importado	9.393	85,2	20.631	95,8
Carbón (1)	22.221	60	51.825	71,7
Fuel + Gas	0	-	0	-100
Ciclo combinado	16.305	-22,6	45.972	-25,9
<b>Régimen ordinario</b>	<b>72.835</b>	<b>-1,5</b>	<b>178.443</b>	<b>-4,4</b>
Consumos generación	-3.091	14	-7.626	8,7
Hidráulica	2.017	-29	4.331	-29,3
Eólica (2)	21.386	10,9	43.764	1,9
Solar fotovoltaica	3.562	27,7	8.341	25,8
Solar térmica	1.117	119,4	2.634	150,9
Térmica renovable	1.874	7,2	4.461	-7,1
Térmica no renovable	14.181	3,9	32.134	5
<b>Régimen especial</b>	<b>44.137</b>	<b>8,1</b>	<b>95.666</b>	<b>3,8</b>
<b>Generación neta</b>	<b>113.880</b>	<b>1,7</b>	<b>266.483</b>	<b>-2,1</b>
Consumos en bombeo	-2.323	53,3	-4.023	13,8
Saldo intercambios internacionales	-4.997	62,4	-8.047	-8,5
<b>Demanda transporte (b.c.)</b>	<b>106.560</b>	<b>-0,8</b>	<b>254.413</b>	<b>-2,1</b>
demanda corr. (3)	-	-2,1	-	-2,1
Pérdidas en transporte	-1.282	4	-2.820	0
<b>Demanda distribución</b>	<b>105.277</b>	<b>-0,9</b>	<b>251.593</b>	<b>-2,2</b>

(1) Clasificación de los grupos según sus consumos históricos de carbón. (2) Datos de telemetría y previsión para el día en curso.

(3) Corregidos los efectos de temperatura y laboralidad. (4) Año móvil: valor acumulado en los últimos 365 días ó 366 días en años bisiestos.

VAR id 2011: Variación porcentual respecto igual período de 2011. Fuente: REE.



# NUCLEAR

	<i>Págs.</i>
<b>3. NUCLEAR</b>	
3.1 Centrales nucleares en operación España .....	93
3.2 Datos de explotación de las centrales nucleares en España. Evolución.....	94
3.3 Autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas .....	98
3.4 Producción de elementos combustibles en España. Evolución.....	99
3.5 Reactores en operación y construcción en el mundo según tipos.....	99
3.6 Potencia, producción nuclear, rendimientos y aportación al total de la electricidad por países en el mundo .....	100
3.7 Reactores en operación, construcción y anunciados en el mundo por países .....	101
3.8 Reactores nucleares en el mundo agrupados por su antigüedad .....	102
3.9 Relación nominal de centrales nucleares en el mundo.....	103
3.10 Centrales nucleares en Estados Unidos con autorización de explotación a largo plazo.....	113
3.11 Centrales nucleares en Estados Unidos. Solicitudes para autorización de explotación a largo plazo .....	115
3.12 Solicitudes de licencias combinadas para nuevas centrales nucleares en Estados Unidos ...	116
3.13 Producción de uranio en el mundo.....	117
3.14 Reservas de uranio. Desglose por países y rango de coste.....	119
3.15 Estimación de las necesidades de uranio para reactores en el mundo.....	122
3.16 Capacidad teórica de producción de uranio en el mundo hasta 2035 .....	125
3.17 Dosimetría del personal de las centrales nucleares españolas .....	127



## CENTRALES NUCLEARES EN OPERACIÓN EN ESPAÑA

Central	Localización	Potencia eléctrica inicial (MW) (*)	Potencia eléctrica (MW)	Tipo de reactor (suministrador)	Estado actual	Titular
Santa María de Garoña	Santa María de Garoña (Burgos)	460	466	BWR (General Electric)	En explotación comercial desde mayo 1971	Nuclear(**) 100%
Almaraz I	Almaraz (Cáceres)	930	1.035,30	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde mayo de 1981	Iberdrola 53% Endesa 36% Gas Natural/Fenosa 11%
Almaraz II	Almaraz (Cáceres)	930	1.044,45	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde octubre de 1983	Iberdrola 53% Endesa 36% Gas Natural/Fenosa 11%
Ascó I	Ascó (Tarragona)	930	1.032,50	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde diciembre 1984	Endesa 100%
Ascó II	Ascó (Tarragona)	930	1.027,20	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde marzo 1986	Endesa 85% Iberdrola 15%
Cofrentes	Cofrentes (Valencia)	975	1.092	BWR (General Electric)	En explotación comercial desde marzo 1985	Iberdrola 100%
Trillo I	Trillo (Guadalajara)	1.000	1.066	PWR (Siemens-KWU)	En explotación comercial desde agosto 1988	Gas Natural/Fenosa 34,5% Iberdrola 48% HCEnergía 15,5% Nuclear(**) 2%
Vandellós II	Vandellós (Tarragona)	982	1.087,14	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde marzo 1988	Endesa 72% Iberdrola 28%

(\*) Al inicio de la explotación comercial.

(\*\*) Nuclear se encuentra participada por Endesa (50%) e Iberdrola (50%)

Fuente: UNESA y elaboración propia. (Datos a 30 de junio de 2012).

### Cuadro 3.2 DATOS DE EXPLOTACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

		PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA (GWh)										
Central	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011					
JOSÉ CABRERA(*) .....	380,38	1.168,41	1.161,27	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA .....	3.989,76	4.029,21	3.680,38	4.020,96	3.579,85	3.836,67	3.747,54	3.836,67	3.579,85	3.836,67	3.747,54	3.747,54
ALMARAZ I.....	6.843,25	7.764,74	7.823,32	7.474,44	7.152,50	8.173,52	7.832,06	7.474,44	7.152,50	8.173,52	7.832,06	7.832,06
ALMARAZ II .....	7.054,68	7.681,72	8.536,66	8.614,99	7.092,15	7.265,04	8.017,33	8.614,99	7.092,15	7.265,04	8.017,33	8.017,33
ASCÓ I.....	5.797,73	8.012,41	8.019,44	7.778,46	5.770,74	8.358,26	6.987,74	7.778,46	5.770,74	8.358,26	6.987,74	6.987,74
ASCÓ II .....	7.041,73	8.795,21	7.762,06	7.444,81	8.157,20	7.641,44	7.467,62	7.444,81	8.157,20	7.641,44	7.467,62	7.467,62
COFENTES .....	8.484,46	7.715,26	7.029,75	8.155,66	8.047,98	9.549,32	7.900,46	8.155,66	8.047,98	9.549,32	7.900,46	7.900,46
VANDELLÓS II .....	7.876,20	8.304,79	4.894,34	7.236,52	5.387,86	8.860,03	7.327,98	7.236,52	5.387,86	8.860,03	7.327,98	7.327,98
TRILLO.....	7.976,25	8.733,44	8.642,52	8.271,82	7.701,81	8.229,99	8.367,53	8.271,82	7.701,81	8.229,99	8.367,53	8.367,53
<b>TOTAL .....</b>	<b>55.444,44</b>	<b>62.205,18</b>	<b>57.549,73</b>	<b>58.997,66</b>	<b>52.890,09</b>	<b>61.914,26</b>	<b>57.648,25</b>	<b>58.997,66</b>	<b>52.890,09</b>	<b>61.914,26</b>	<b>57.648,25</b>	<b>57.648,25</b>
		<b>FACTOR DE CARGA (%)</b>										
JOSÉ CABRERA(*) .....	27,14	83,13	88,35	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA .....	99,01	98,43	90,16	98,23	87,69	93,99	91,80	98,23	87,69	93,99	91,80	91,80
ALMARAZ I.....	84,00	90,80	91,41	87,09	83,57	90,30	86,36	87,09	83,57	90,30	86,36	86,36
ALMARAZ II .....	86,59	89,00	99,44	100,00	82,61	84,63	87,90	100,00	82,61	84,63	87,90	87,90
ASCÓ I.....	70,90	89,86	88,66	85,77	63,80	92,41	77,26	85,77	63,80	92,41	77,26	77,26
ASCÓ II .....	86,44	98,67	86,26	82,51	90,65	84,92	82,99	82,51	90,65	84,92	82,99	82,99

COFRENTES .....	97,83	85,66	73,49	85,02	84,13	99,82	82,59
VANDELLÓS II .....	89,55	87,40	51,39	75,78	56,58	93,04	76,95
TRILLO .....	85,42	93,27	92,55	88,34	82,48	88,13	89,61
<b>GLOBAL.....</b>	<b>85,49</b>	<b>90,96</b>	<b>83,39</b>	<b>86,91</b>	<b>78,13</b>	<b>90,80</b>	<b>83,86</b>

**FACTOR DE OPERACIÓN (%)**

JOSÉ CABRERA(*) .....	55,40	89,50	90,17	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA .....	100,00	99,35	90,71	99,16	89,66	95,17	92,46
ALMARAZ I.....	88,00	92,69	93,38	87,94	83,74	93,00	89,20
ALMARAZ II .....	91,11	92,99	100,00	100,00	84,08	86,43	91,22
ASCÓ I.....	72,91	91,48	97,57	88,43	65,73	93,96	79,30
ASCÓ II .....	87,74	99,74	88,80	84,39	92,27	86,56	86,30
COFRENTES .....	99,23	88,89	77,26	87,00	86,97	100,00	86,35
VANDELLÓS II .....	90,84	89,40	53,15	79,41	59,95	94,67	79,35
TRILLO.....	86,74	93,94	93,33	89,02	84,91	90,98	90,64
<b>GLOBAL.....</b>	<b>88,21</b>	<b>93,07</b>	<b>86,14</b>	<b>88,56</b>	<b>80,14</b>	<b>92,97</b>	<b>86,46</b>

**FACTOR DE DISPONIBILIDAD (%)**

JOSÉ CABRERA(*) .....	55,06	83,81	88,35	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA .....	99,27	98,82	90,12	98,49	88,12	93,90	91,90
ALMARAZ I.....	86,44	91,52	92,97	87,22	83,74	90,38	88,08

(Continúa)



(Continuación)

Central	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011
ALMARAZ II .....	90,24	91,03	99,97	99,98	82,93	85,45	88,48
ASCÓ I.....	71,35	90,73	89,06	86,83	64,67	93,50	78,03
ASCÓ II .....	86,72	99,22	86,95	83,77	91,80	85,96	84,63
COFRENTES .....	98,00	87,75	75,97	84,59	85,61	99,06	84,56
VANDELLOS II .....	89,93	88,12	52,28	76,96	57,46	94,20	78,85
TRILLO.....	86,44	93,69	93,02	88,70	82,73	88,76	90,41
<b>GLOBAL.....</b>	<b>87,18</b>	<b>91,94</b>	<b>84,32</b>	<b>87,40</b>	<b>78,86</b>	<b>91,33</b>	<b>85,10</b>
<b>FACTOR DE INDISPONIBILIDAD NO PROGRAMADA (%)</b>							
JOSÉ CABRERA(*) .....	34,71	5,46	3,64	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA .....	0,44	1,10	1,93	1,36	3,13	2,82	1,58
ALMARAZ I.....	2,93	0,93	0,03	2,01	0,00	3,07	0,69
ALMARAZ II .....	1,11	1,48	0,03	0,02	4,56	3,37	2,61
ASCÓ I.....	1,28	1,11	2,96	7,37	23,77	6,31	9,19
ASCÓ II .....	0,72	0,61	2,96	6,64	6,52	1,67	4,42
COFRENTES .....	1,59	1,53	1,54	15,31	1,07	0,53	0,90
VANDELLOS II .....	0,51	2,38	35,56	22,12	2,62	5,66	7,56
TRILLO.....	0,07	0,30	1,67	0,31	2,81	1,00	1,52
<b>GLOBAL.....</b>	<b>1,83</b>	<b>1,32</b>	<b>6,32</b>	<b>7,68</b>	<b>5,72</b>	<b>3,20</b>	<b>3,77</b>

PARADAS REACTOR

CENTRAL	2000		2005		2008		2009		2010		2011	
	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP
JOSÉ CABRERA(*) .....	1	2	1	2	--	--	--	--	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA .....	0	0	2	4	1	1	1	1	1	1	3	0
ALMARAZ I .....	2	1	0	1	0	1	0	1	2	0	0	1
ALMARAZ II .....	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0
ASCÓ I .....	2	1	0	0	0	1	2	1	1	0	0	1
ASCÓ II .....	2	0	2	0	0	1	2	1	0	1	0	1
COFRENTES .....	0	1	0	1	2	2	0	1	0	0	1	1
VANDELLÓS II .....	1	1	2	1	1	1	1	2	1	0	2	1
TRILLO .....	2	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<b>TOTAL .....</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

PNP: Paradas No Programadas. PP: Paradas Programadas (incluye recargas).

DEFINICIONES

**Factor de carga:** Relación entre la energía eléctrica producida en un periodo de tiempo y la que se hubiera podido producir en el mismo periodo funcionando a la potencia nominal.  
**Factor de operación:** Relación entre el número de horas que la central ha estado acoplada a la red y el número total de horas del periodo considerado.

**Factor de indisponibilidad programada:** Relación entre la energía que se ha dejado de producir por paradas o reducciones de potencia programadas en un periodo atribuibles a la propia central y la energía que se hubiera podido producir en el mismo periodo funcionando a la potencia nominal.

**Factor de indisponibilidad no programada:** Relación entre la energía que se ha dejado de producir por paradas o reducciones de potencia no programadas atribuibles a la propia central en un periodo de tiempo y la energía que se hubiera podido producir en el mismo periodo funcionando a la potencia nominal.

**Factor de disponibilidad:** Complemento a 100 de los factores de Indisponibilidad Programada y No Programada.

(\*) La CN José Cabrera, cesó su operación el día 30-04-2006.

Fuente: UNESA

**AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS**

Central	Autorización de puesta en marcha	Fecha de operación comercial	Fecha autorización explotación actual	Plazo validez
Santa María de Garoña	30-octubre-70	11-mayo-71	5-julio-09	4 años
Almaraz I	13-octubre-80	1-mayo-81	8-junio-10	10 años
Almaraz II	15-junio-83	8-octubre-83	8-junio-10	10 años
Ascó I	22-julio-82	10-diciembre-84	22-septiembre-11	10 años
Ascó II	22-abril-85	31-marzo-86	22-septiembre-11	10 años
Cofrentes	23-julio-84	11-marzo-85	20-marzo-11	10 años
Vandellós II	17-agosto-87	8-marzo-88	26-julio-10	10 años
Trillo	4-diciembre-87	6-agosto-88	16-noviembre-04	10 años

Datos a 17 mayo 2012

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3.4

## PRODUCCIÓN DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES EN ESPAÑA (\*). EVOLUCIÓN

	2004	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Número elementos PWR:</b>						
CCNN nacionales .....	278	192	214	174	240	136
Exportación.....	244	325	192	366	256	396
<b>TOTAL .....</b>	<b>522</b>	<b>517</b>	<b>406</b>	<b>540</b>	<b>496</b>	<b>532</b>
<b>Número elementos BWR:</b>						
CCNN nacionales .....	168	0	95	133	133	172
Exportación.....	146	300	420	324	305	325
<b>TOTAL .....</b>	<b>314</b>	<b>300</b>	<b>515</b>	<b>457</b>	<b>438</b>	<b>497</b>
<b>TOTAL PWR Y BWR .....</b>	<b>836</b>	<b>817</b>	<b>921</b>	<b>997</b>	<b>934</b>	<b>1.029</b>

(\*) Producidos por ENUSA

Fuente: ENUSA y elaboración propia

Cuadro 3.5

## REACTORES EN OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN EN EL MUNDO SEGÚN TIPOS

Tipo	Núm	Total MWe
<b>En Operación</b>		
BWR .....	84	77.638
FBR .....	2	580
GCR .....	17	8.732
LWGR .....	15	10.219
PHWR .....	47	23.140
PWR .....	270	247.975
<b>Total: .....</b>	<b>435</b>	<b>368.284</b>
<b>En construcción</b>		
BWR .....	4	5.250
FBR .....	2	1.274
LWGR .....	1	915
PHWR .....	5	3.212
PWR .....	53	51.326
<b>Total: .....</b>	<b>65</b>	<b>61.977</b>

BWR: Reactor de agua en ebullición.

FBR: Reactor generador rápido.

GCR: Reactor refrigerado por gas

LWGR (RBMK): Reactor de grafito y agua ligera.

PHWR: Reactor de agua pesada.

PWR: Reactor de agua a presión.

Fuente: OIEA (Base datos PRIS, 13 de Febrero de 2012).

Cuadro 3.6

## POTENCIA, PRODUCCIÓN NUCLEAR, RENDIMIENTOS Y APORTACIÓN AL TOTAL DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EL MUNDO

	Potencia neta instalada (MW) (*)	Producción eléctrica de origen nuclear 2011 (TWh)	$\Delta$ (%)	Factor de carga 2011 (%)	Electricidad de origen nuclear en 2011 (%)
Alemania	20.490	102,3	-23,1	82,0	17,8
Argentina	935	5,9	-11,9	72,0	5,0
Armenia	375	2,4	0,7	73,7	33,2
Bélgica	5.927	45,9	0,5	88,7	54,0
Brasil	1.884	14,8	1,8	95,7	3,2
Bulgaria	1.906	15,3	0,2	90,0	32,6
Canadá	12.604	88,3	3,6	80,4	15,3
Corea del Sur	18.751	147,8	4,1	90,0	34,6
China	11.816	82,6	7,5	87,7	1,8
Eslovaquia	1.816	14,3	6,0	90,6	54,0
Eslovenia	688	5,9	9,7	98,6	41,7
<b>España</b>	<b>7.567</b>	<b>55,1</b>	<b>-11,0</b>	<b>83,2</b>	<b>19,5</b>
Estados Unidos	101.465	790,4	-2,0	89,0	19,2
Finlandia	2.736	22,3	1,8	92,8	31,6
Francia	63.130	423,5	3,8	79,3	77,7
Hungría	1.889	14,7	-0,6	88,9	43,2
India	4.391	28,9	41,3	76,2	3,7
Irán	915	0,1	::	::	::
Japón	46.934	156,2	-44,1	41,8	18,1
México	1.300	9,3	66,6	80,0	3,6
Países Bajos	482	3,9	4,5	92,1	3,6
Pakistán	725	3,8	50,1	70,3	3,8
Reino Unido	10.170	62,7	11,0	71,2	17,8
República Checa	3.766	26,7	1,0	81,8	33,0
Rumanía	1.300	10,8	1,0	94,6	19,0
Rusia	23.643	162,0	57,1	80,3	17,6
Sudáfrica	1.830	12,9	0,3	81,3	5,2
Suecia	9.326	58,1	5,4	71,3	39,6
Suiza	3.263	25,7	2,0	89,5	40,8
Taiwán	5.018	40,4	0,9	92,4	19,0
Ucrania	13.107	84,9	1,3	75,6	47,2
<b>Total</b>	<b>380.149</b>	<b>2.518,0</b>	<b>-2,4</b>	<b>78,7</b>	<b>::</b>

:: Sin datos

(\*) Datos a 31.12.2011.

 $\Delta$  % = Tasa de variación porcentual de la producción respecto al año anterior.

Fuente: PRIS-OIEA y elaboración propia.

Cuadro 3.7

## REACTORES EN OPERACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y ANUNCIADOS EN EL MUNDO POR PAÍSES

Países	En operación		En construcción		Planificados (*)		Propuestos (**)	
	Num.	MWe(***)	Num.	MWe	Num.	MWe	Num.	MWe
Alemania.....	9	12.003	0	0	0	0	0	0
Arabia Saudita.....	0	0	0	0	0	0	16	20.000
Argentina.....	2	935	1	745	2	773	1	740
Armenia.....	1	376	0	0	1	1.060		
Bangladesh.....	0	0	0	0	2	2.000	0	0
Bélgica.....	7	5.943	0	0	0	0	0	0
Bielorrusia.....	0	0	0	0	2	2.000	2	2.000
Brasil.....	2	1.901	1	1.405	0	0	4	4.000
Bulgaria.....	2	1.906	0	0	2	1.900	0	0
Canadá.....	17	12.044	3	2.190	3	3.300	3	3.800
Corea del Norte.....	0	0	0	0	0	0	1	950
Corea del Sur.....	21	18.785	5	5.800	6	8.400	0	0
Chile.....	0	0	0	0	0	0	4	4.400
China.....	15	11.881	26	27.640	51	57.480	120	123.000
Egipto.....	0	0	0	0	1	1.000	1	1.000
Emiratos A.U.....	0	0	0	0	4	5.600	10	14.400
Eslovaquia.....	4	1.816	2	880	0	0	1	1.200
Eslovenia.....	1	696	0	0	0	0	1	1.000
<b>España.....</b>	<b>8</b>	<b>7.448</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Estados Unidos.....	104	101.607	1	1.218	11	13.260	19	25.500
Finlandia.....	4	2.741	1	1.700	0	0	2	3.000
Francia.....	58	63.130	1	1.720	1	1.720	1	1.100
Hungría.....	4	1.880	0	0	0	0	2	2.200
India.....	20	4.385	6	4.600	17	15.000	40	49.000
Indonesia.....	0	0	0	0	2	2.000	4	4.000
Iran.....	1	915	0	0	2	2.000	1	300
Israel.....	0	0	0	0	0	0	1	1.200
Italia.....	0	0	0	0	0	0	10	17.000
Japón.....	51	44.642	2	2.756	10	13.772	5	6.760
Jordania.....	0	0	0	0	1	1.000		
Kazajistán.....	0	0	0	0	2	600	2	600
Lituania.....	0	0	0	0	1	1.350	0	0
Malasia.....	0	0	0	0	0	0	2	2.000
Méjico.....	2	1.600	0	0	0	0	2	2.000
Países Bajos.....	1	485	0	0	0	0	1	1.000
Pakistán.....	3	725	1	340	1	340	2	2.000
Polonia.....	0	0	0	0	6	6.000	0	0
Reino Unido.....	18	10.745	0	0	4	6.680	9	12.000
República Checa.....	6	3.764	0	0	2	2.400	1	1.200
Rumania.....	2	1.310	0	0	2	1.310	1	655
Rusia.....	33	24.164	9	7.960	14	16.000	30	28.000
Sudáfrica.....	2	1.800	0	0	0	0	6	9.600
Suecia.....	10	9.399	0	0	0	0	0	0
Suiza.....	5	3.252	0	0	0	0	3	4.000
Tailandia.....	0	0	0	0	0	0	5	5.000
Turquía.....	0	0	0	0	4	4.800	4	5.600
Ucrania.....	15	13.168	0	0	2	1.900	11	12.000
Vietnam.....	0	0	0	0	4	4.000	6	6.700
<b>Mundo (****).....</b>	<b>434</b>	<b>370.373</b>	<b>61</b>	<b>61.654</b>	<b>160</b>	<b>177.645</b>	<b>335</b>	<b>380.255</b>

Datos a 8 de Febrero de 2012.

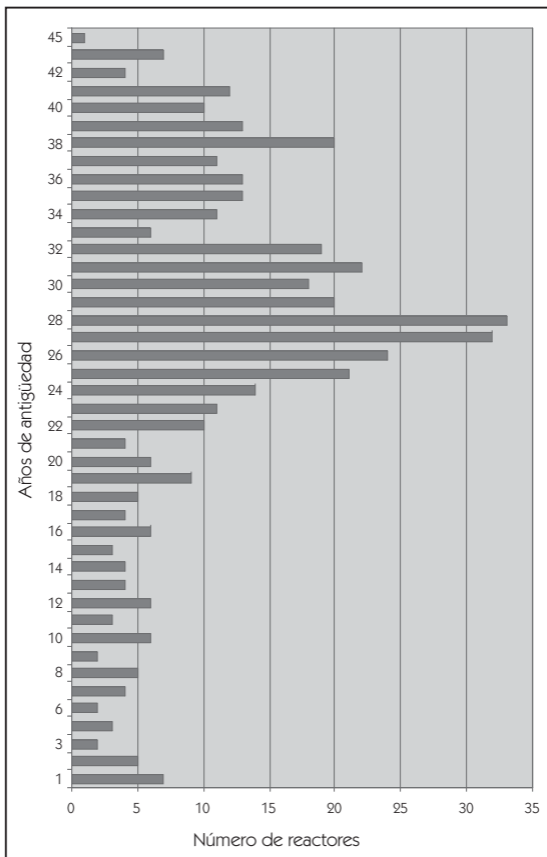
(\*) Aprobados, financiación y compromisos firmes (la mayoría estarán operando en 8 o 10 años).

(\*\*) Existen programas específicos o propuestas de localización (la mayoría estarán operando en 15 años).

(\*\*\*) Potencia neta para «en operación» y Potencia bruta para el resto.

(\*\*\*\*) El total del mundo incluye 6 reactores en operación en Taiwan con una potencia de 4.927 MWe, 2 en construcción (2.700 MWe) y 1 propuesto (1.350 MWe).

Fuente: World Nuclear Association.

**Cuadro 3.8****REACTORES NUCLEARES EN EL MUNDO  
AGRUPADOS POR SU ANTIGÜEDAD**

Fuente: PRIS-OIEA (Datos a 13 de Febrero de 2012).

## RELACIÓN NOMINAL DE CENTRALES NUCLEARES EN EL MUNDO

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión	
ALEMANIA	BROKDORF (KBR)	PWR	OSTERENDE	1480	14/10/86	
	EMSLAND (KKE)	PWR	LINGEN (EMS)	1400	19/4/88	
	GRAFENRHEINFELD (KKG)	PWR	SCHWEINFURT	1345	30/12/81	
	GROHNDE (KWG)	PWR	GROHNDE	1430	5/9/84	
	GUNDREMMINGEN-B (GUN-B)	BWR	GUNDREMMINGEN	1344	16/3/84	
	GUNDREMMINGEN-C (GUN-C)	BWR	GUNDREMMINGEN	1344	2/11/84	
	ISAR-2 (KKI 2)	PWR	ESSENBACH	1485	22/1/88	
	NECKARWESTHEIM-2 (GKN 2)	PWR	NECKARWESTHEIM	1400	3/1/89	
	PHILIPPSBURG-2 (KKP 2)	PWR	PHILIPPSBURG	1468	17/12/84	
ARGENTINA	ATUCHA-1	PHWR	LIMA	357	19/3/74	
	ATUCHA-2	PHWR	LIMA	745	6/7/12(1)	
	EMBALSE	PHWR	EMBALSE	648	25/4/83	
ARMENIA	ARMENIA-2	PWR	METSAMOR	408	5/1/80	
BÉLGICA	DOEL-1	PWR	DOEL-BEVEREN	454	28/8/74	
	DOEL-2	PWR	DOEL-BEVEREN	454	21/8/75	
	DOEL-3	PWR	DOEL-BEVEREN	1056	23/6/82	
	DOEL-4	PWR	DOEL-BEVEREN	1090	8/4/85	
	TIHANGE-1	PWR	TIHANGE	1009	7/3/75	
	TIHANGE-2	PWR	TIHANGE	1055	13/10/82	
	TIHANGE-3	PWR	TIHANGE	1094	15/6/85	
BRASIL	ANGRA-1	PWR	ANGRA DOS-REIS	640	1/4/82	
	ANGRA-2	PWR	ANGRA DOS-REIS	1350	21/7/00	
	ANGRA-3	PWR	ANGRA DOS-REIS	1350	1/1/99(1)	
BULGARIA	BELENE-1	PWR	BELENE	1000	1/1/99(1)	
	BELENE-2	PWR	BELENE	1000	1/1/99(1)	
	KOZLODUY-5	PWR	VRATZA	1000	29/11/87	
	KOZLODUY-6	PWR	VRATZA	1000	2/8/91	
CANADÁ	BRUCE-3	PHWR	TIVERTON	805	12/12/77	
	BRUCE-4	PHWR	TIVERTON	805	21/12/78	
	BRUCE-5	PHWR	TIVERTON	872	2/12/84	
	BRUCE-6	PHWR	TIVERTON	891	26/6/84	
	BRUCE-7	PHWR	TIVERTON	872	22/2/86	
	BRUCE-8	PHWR	TIVERTON	845	9/3/87	
	DARLINGTON-1	PHWR	TOWN OF NEWCASTLE	934	19/12/90	
	DARLINGTON-2	PHWR	TOWN OF NEWCASTLE	934	15/1/90	
	DARLINGTON-3	PHWR	TOWN OF NEWCASTLE	934	7/12/92	
	DARLINGTON-4	PHWR	TOWN OF NEWCASTLE	934	17/4/93	
	GENTILLY-2	PHWR	BECANCOUR	675	4/12/82	
	PICKERING-1	PHWR	PICKERING	542	4/4/71	
	PICKERING-4	PHWR	PICKERING	542	21/5/73	
	PICKERING-5	PHWR	PICKERING	540	19/12/82	
	PICKERING-6	PHWR	PICKERING	540	8/11/83	
	PICKERING-7	PHWR	PICKERING	540	17/11/84	
	PICKERING-8	PHWR	PICKERING	540	21/1/86	
	POINT LEPREAU	PHWR	SAINT JOHN	680	11/9/82	
	CHINA	CEFR	FBR	TUOLI	25	21/7/11
		CHANGJIANG 1	PWR	CHANGJIANG	650	1/1/99(1)
CHANGJIANG 2		PWR	CHANGJIANG	650	1/1/99(1)	

(Continúa)



Nombre	Tipo	Localización	Potencia	
			Bruta (MW)	Fecha Conexión
FANGCHENGGANG 1	PWR	GANGCHENGGANG	1087	1/1/99(1)
FANGCHENGGANG 2	PWR	GANGCHENGGANG	1087	1/1/99(1)
FANGJIASHAN 1	PWR	JIAXING	1087	1/1/99(1)
FANGJIASHAN 2	PWR	JIAXING	1087	1/1/99(1)
FUQING 1	PWR	FUQING	1087	1/1/99 (1)
FUQING 2	PWR	FUQING	1087	1/1/99(1)
FUQING 3	PWR	FUQING	1087	1/1/99(1)
GUANGDONG-1	PWR	SHENZHEN CITY	984	31/8/93
GUANGDONG-2	PWR	SHENZHEN CITY	984	7/2/94
HAIYANG 1	PWR	HAIYANG	1250	1/1/99(1)
HAIYANG 2	PWR	HAIYANG	1250	1/1/99(1)
HONGYANHE 1	PWR	DALIAN	1080	1/1/99(1)
HONGYANHE 2	PWR	DALIAN	1080	1/1/99(1)
HONGYANHE 3	PWR	DALIAN	1080	1/1/99(1)
HONGYANHE 4	PWR	DALIAN	1080	1/1/99(1)
LINGAO 1	PWR	SHENZHEN	990	26/2/02
LINGAO 2	PWR	SHENZHEN	990	15/12/02
LINGAO 3	PWR	SHENZHEN	1080	15/7/10
LINGAO 4	PWR	SHENZHEN	1080	3/5/11
NINGDE 1	PWR	NINGDE	1087	1/1/99(1)
NINGDE 2	PWR	NINGDE	1080	1/1/99(1)
NINGDE 3	PWR	NINGDE	1080	1/1/99(1)
NINGDE 4	PWR	NINGDE	1080	1/1/99(1)
QINSHAN 1	PWR	JIAXING	310	15/12/91
QINSHAN 2-1	PWR	JIAXING	650	6/2/02
QINSHAN 2-2	PWR	JIAXING	650	11/3/04
QINSHAN 2-3	PWR	JIAXING	650	1/8/10
QINSHAN 2-4	PWR	JIAXING	650	25/11/11
QINSHAN 3-1	PHWR	JIAXING	700	19/11/02
QINSHAN 3-2	PHWR	JIAXING	700	12/6/03
SANMEN 1	PWR	TAIZHOU	1250	1/1/99(1)
SANMEN 2	PWR	TAIZHOU	1250	1/1/99(1)
TAISHAN 1	PWR	TAISHAN	1750	1/1/99(1)
TAISHAN 2	PWR	TAISHAN	1750	1/1/99(1)
TIANWAN 1	PWR	LIANYUNGANG	1060	12/5/06
TIANWAN 2	PWR	LIANYUNGANG	1060	14/5/07
YANGJIANG 1	PWR	YANGJIANG	1087	1/1/99(1)
YANGJIANG 2	PWR	YANGJIANG	1087	1/1/99(1)
YANGJIANG 3	PWR	YANGJIANG	1087	(1)
COREA				
KORI-1	PWR	GJANG-GUN	603	26/6/77
KORI-2	PWR	GJANG-GUN	675	22/4/83
KORI-3	PWR	GJANG-GUN	1042	22/1/85
KORI-4	PWR	GJANG-GUN	1042	15/11/85
SHIN-KORI-1	PWR	BUSAN & ULSAN	1038	4/8/10
SHIN-KORI-2	PWR	BUSAN & ULSAN	1000	28/1/12
SHIN-KORI-3	PWR	ULSAN	1400	1/1/99(1)
SHIN-KORI-4	PWR	ULSAN	1400	1/1/99(1)
SHIN-WOLSONG-1	PWR	GYEONGJU-SI	1000	27/1/12
SHIN-WOLSONG-2	PWR	GYEONGJU-SI	1000	1/1/99(1)
ULCHIN-1	PWR	ULCHIN-GUN	985	7/4/88
ULCHIN-2	PWR	ULCHIN-GUN	984	14/4/89
ULCHIN-3	PWR	ULCHIN-GUN	1047	6/1/98

(Continúa)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	ULCHIN-4	PWR	ULCHIN-GUN	1045	28/12/98
	ULCHIN-5	PWR	ULCHIN-GUN	1048	18/12/03
	ULCHIN-6	PWR	ULCHIN-GUN	1048	7/1/05
	WOLSONG-1	PHWR	GYEONGJU-SI	689	31/12/82
	WOLSONG-2	PHWR	GYEONGJU-SI	740	1/4/97
	WOLSONG-3	PHWR	GYEONGJU-SI	729	25/3/98
	WOLSONG-4	PHWR	GYEONGJU-SI	730	21/5/99
	YONGGWANG-1	PWR	YEONGGWANG-GUN	985	5/3/86
	YONGGWANG-2	PWR	YEONGGWANG-GUN	978	11/11/86
	YONGGWANG-3	PWR	YEONGGWANG-GUN	1039	30/10/94
	YONGGWANG-4	PWR	YEONGGWANG-GUN	1039	18/7/95
	YONGGWANG-5	PWR	YEONGGWANG-GUN	1046	19/12/01
	YONGGWANG-6	PWR	YEONGGWANG-GUN	1050	16/9/02
ESLOVAQUIA	BOHUNICE-3	PWR	TRNAVA	505	20/8/84
	BOHUNICE-4	PWR	TRNAVA	505	9/8/85
	MOCHOVCE-1	PWR	LEVICE	470	4/7/98
	MOCHOVCE-2	PWR	LEVICE	470	20/12/99
	MOCHOVCE-3	PWR	LEVICE	440	30/12/12(1)
	MOCHOVCE-4	PWR	LEVICE	440	1/9/13(1)
ESLOVENIA	KRSKO	PWR	KRSKO	727	2/10/81
ESPAÑA	ALMARAZ-1	PWR	ALMARAZ	1045	1/5/81
	ALMARAZ-2	PWR	ALMARAZ	1044	8/10/83
	ASCO-1	PWR	ASCO	1033	13/8/83
	ASCO-2	PWR	ASCO	1027	23/10/85
	COFRENTES	BWR	COFRENTES	1092	14/10/84
	SANTA MARIA DE GARONA	BWR	SANTA MARIA DE GARONA	466	2/3/71
	TRILLO-1	PWR	TRILLO	1066	23/5/88
	VANDELLOS-2	PWR	VANDELLOS	1087	12/12/87
ESTADOS UNIDOS	ARKANSAS ONE-1	PWR	POPE	880	17/8/74
	ARKANSAS ONE-2	PWR	POPE	1040	26/12/78
	BEAVER VALLEY-1	PWR	SHIPPINGPORT	923	14/6/76
	BEAVER VALLEY-2	PWR	SHIPPINGPORT	923	17/8/87
	BRAIDWOOD-1	PWR	BRAIDWOOD	1240	12/7/87
	BRAIDWOOD-2	PWR	BRAIDWOOD	1213	25/5/88
	BROWNS FERRY-1	BWR	DECATUR	1152	15/10/73
	BROWNS FERRY-2	BWR	DECATUR	1155	28/8/74
	BROWNS FERRY-3	BWR	DECATUR	1400	12/9/76
	BRUNSWICK-1	BWR	SOUTHPORT	990	4/12/76
	BRUNSWICK-2	BWR	SOUTHPORT	989	29/4/75
	BYRON-1	PWR	BYRON	1225	1/3/85
	BYRON-2	PWR	BYRON	1196	6/2/87
	CALLAWAY-1	PWR	FULTON	1236	24/10/84
	CALVERT CLIFFS-1	PWR	LUSBY	918	3/1/75
	CALVERT CLIFFS-2	PWR	LUSBY	911	7/12/76
	CATAWBA-1	PWR	YORK COUNTY	1188	22/1/85
	CATAWBA-2	PWR	YORK COUNTY	1188	18/5/86
	CLINTON-1	BWR	HART TOWNSHIP	1098	24/4/87
	COLUMBIA	BWR	BENTON	1200	27/5/84
	COMANCHE PEAK-1	PWR	GLEN ROSE	1259	24/4/90
	COMANCHE PEAK-2	PWR	GLEN ROSE	1250	9/4/93
	COOPER	BWR	BROWNVILLE	801	10/5/74

(Continúa)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia	
			Bruta (MW)	Fecha Conexión
CRYSTAL RIVER-3	PWR	CRYSTAL RIVER	890	30/1/77
DAVIS BESSE-1	PWR	OTTAWA	925	28/8/77
DIABLO CANYON-1	PWR	AVILA BEACH	1136	11/11/84
DIABLO CANYON-2	PWR	AVILA BEACH	1164	20/10/85
DONALD COOK-1	PWR	BRIDGMAN	1077	10/2/75
DONALD COOK-2	PWR	BRIDGMAN	1133	22/3/78
DRESDEN-2	BWR	MORRIS	913	13/4/70
DRESDEN-3	BWR	MORRIS	913	22/7/71
DUANE ARNOLD-1	BWR	PALO	614	19/5/74
ENRICO FERMI-2	BWR	LAGOONA BEACH	1154	21/9/86
FARLEY-1	PWR	DOTHAN	895	18/8/77
FARLEY-2	PWR	DOTHAN	905	25/5/81
FITZPATRICK	BWR	OSWEGO	882	1/2/75
FORT CALHOUN-1	PWR	FORT CALHOUN	512	25/8/73
GRAND GULF-1	BWR	PORT GIBSON	1333	20/10/84
H.B. ROBINSON-2	PWR	HARTSVILLE	745	26/9/70
HATCH-1	BWR	BAXLEY	898	11/11/74
HATCH-2	BWR	BAXLEY	921	22/9/78
HOPE CREEK-1	BWR	SALEM	1376	1/8/86
INDIAN POINT-2	PWR	BUCHANAN	1062	26/6/73
INDIAN POINT-3	PWR	BUCHANAN	1065	27/4/76
KEWAUNEE	PWR	CARLTON	581	8/4/74
LASALLE-1	BWR	MARSEILLES	1177	4/9/82
LASALLE-2	BWR	MARSEILLES	1179	20/4/84
LIMERICK-1	BWR	LIMERICK	1194	13/4/85
LIMERICK-2	BWR	LIMERICK	1194	1/9/89
MCGUIRE-1	PWR	CORNELIUS	1158	12/9/81
MCGUIRE-2	PWR	CORNELIUS	1158	23/5/83
MILLSTONE-2	PWR	WATERFORD	910	9/11/75
MILLSTONE-3	PWR	WATERFORD	1253	12/2/86
MONTICELLO	BWR	MONTICELLO	600	5/3/71
NINE MILE POINT-1	BWR	SCRIBA	642	9/11/69
NINE MILE POINT-2	BWR	SCRIBA	1205	8/8/87
NORTH ANNA-1	PWR	MINERAL	973	17/4/78
NORTH ANNA-2	PWR	MINERAL	994	25/8/80
OCONEE-1	PWR	OCONEE	891	6/5/73
OCONEE-2	PWR	OCONEE	891	5/12/73
OCONEE-3	PWR	OCONEE	891	18/9/74
OYSTER CREEK	BWR	FORKED RIVER	652	23/9/69
PALISADES	PWR	SOUTH HAVEN	842	31/12/71
PALO VERDE-1	PWR	WINTERSBURG	1414	10/6/85
PALO VERDE-2	PWR	WINTERSBURG	1414	20/5/86
PALO VERDE-3	PWR	WINTERSBURG	1346	28/11/87
PEACH BOTTOM-2	BWR	YORK COUNTY	1171	18/2/74
PEACH BOTTOM-3	BWR	YORK COUNTY	1171	1/9/74
PERRY-1	BWR	PERRY	1303	19/12/86
PILGRIM-1	BWR	PLYMOUTH	711	19/7/72
POINT BEACH-1	PWR	TWO CREEKS	543	6/11/70
POINT BEACH-2	PWR	TWO CREEKS	645	2/8/72
PRAIRIE ISLAND-1	PWR	RED WING	566	4/12/73
PRAIRIE ISLAND-2	PWR	RED WING	640	21/12/74
QUAD CITIES-1	BWR	CORDOVA	913	12/4/72
QUAD CITIES-2	BWR	CORDOVA	913	23/5/72

(Continúa)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
R.E. GINNA	PWR	ONTARIO	608	2/12/69
RIVER BEND-1	BWR	ST.FRANCISVILLE	1036	3/12/85
SALEM-1	PWR	SALEM	1228	25/12/76
SALEM-2	PWR	SALEM	1170	3/6/81
SAN ONOFRE-2	PWR	SAN CLEMENTE	1127	20/9/82
SAN ONOFRE-3	PWR	SAN CLEMENTE	1127	25/9/83
SEABROOK-1	PWR	SEABROOK	1296	29/5/90
SEQUOYAH-1	PWR	DAISY	1221	22/7/80
SEQUOYAH-2	PWR	DAISY	1221	23/12/81
SHEARON HARRIS-1	PWR	NEW HILL	960	19/1/87
SOUTH TEXAS-1	PWR	BAY CITY	1354	30/3/88
SOUTH TEXAS-2	PWR	BAY CITY	1354	11/4/89
ST. LUCIE-1	PWR	FORT PIERCE	883	7/5/76
ST. LUCIE-2	PWR	FORT PIERCE	883	13/6/83
SURRY-1	PWR	GRAVEL NECK	848	4/7/72
SURRY-2	PWR	GRAVEL NECK	848	10/3/73
SUSQUEHANNA-1	BWR	SALEM	1298	16/11/82
SUSQUEHANNA-2	BWR	SALEM	1300	3/7/84
THREE MILE ISLAND-1	PWR	DAUPHIN	837	19/6/74
TURKEY POINT-3	PWR	FLORIDA CITY	729	2/11/72
TURKEY POINT-4	PWR	FLORIDA CITY	729	21/6/73
VERMONT YANKEE	BWR	VERNON	650	20/9/72
VIRGIL C. SUMMER-1	PWR	JENKINSVILLE	1003	16/11/82
VOGTLE-1	PWR	WAYNESBORO	1203	27/3/87
VOGTLE-2	PWR	WAYNESBORO	1202	10/4/89
WATERFORD-3	PWR	TAFT	1200	18/3/85
WATTS BAR-1	PWR	SPRING CITY	1202	6/2/96
WATTS BAR-2	PWR	SPRING CITY	1218	1/8/12(1)
WOLF CREEK	PWR	BURLINGTON	1213	12/6/85
FINLANDIA				
LOVIISA-1	PWR	LOVIISA	510	8/2/77
LOVIISA-2	PWR	LOVIISA	510	4/11/80
OLKILUOTO-1	BWR	OLKILUOTO	910	2/9/78
OLKILUOTO-2	BWR	OLKILUOTO	910	18/2/80
OLKILUOTO-3	PWR	OLKILUOTO	1720	1/1/99(1)
FRANCIA				
BELLEVILLE-1	PWR	LENE	1363	14/10/87
BELLEVILLE-2	PWR	LENE	1363	6/7/88
BLAYAIS-1	PWR	BRAUD ST.LOUIS	951	12/6/81
BLAYAIS-2	PWR	BRAUD ST.LOUIS	951	17/7/82
BLAYAIS-3	PWR	BRAUD ST.LOUIS	951	17/8/83
BLAYAIS-4	PWR	BRAUD ST.LOUIS	951	16/5/83
BUGEY-2	PWR	ST.VULBAS	945	10/5/78
BUGEY-3	PWR	ST.VULBAS	945	21/9/78
BUGEY-4	PWR	ST.VULBAS	917	8/3/79
BUGEY-5	PWR	ST.VULBAS	917	31/7/79
CATTENOM-1	PWR	CATTENOM	1362	13/11/86
CATTENOM-2	PWR	CATTENOM	1362	17/9/87
CATTENOM-3	PWR	CATTENOM	1362	6/7/90
CATTENOM-4	PWR	CATTENOM	1362	27/5/91
CHINON-B-1	PWR	AVOINE	954	30/11/82
CHINON-B-2	PWR	AVOINE	954	29/11/83
CHINON-B-3	PWR	AVOINE	954	20/10/86
CHINON-B-4	PWR	AVOINE	954	14/11/87

(Continúa)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	CHOOZ-B-1	PWR	CHARLEVILLE	1560	30/8/96
	CHOOZ-B-2	PWR	CHARLEVILLE	1560	10/4/97
	CIVAUX-1	PWR	CIVAUX	1561	24/12/97
	CIVAUX-2	PWR	CIVAUX	1561	24/12/99
	CRUAS-1	PWR	CRUAS	956	29/4/83
	CRUAS-2	PWR	CRUAS	956	6/9/84
	CRUAS-3	PWR	CRUAS	956	14/5/84
	CRUAS-4	PWR	CRUAS	956	27/10/84
	DAMPIERRE-1	PWR	DAMPIERRE-EN-BURLY	937	23/3/80
	DAMPIERRE-2	PWR	DAMPIERRE-EN-BURLY	937	10/12/80
	DAMPIERRE-3	PWR	DAMPIERRE-EN-BURLY	937	30/1/81
	DAMPIERRE-4	PWR	DAMPIERRE-EN-BURLY	937	18/8/81
	FESSENHEIM-1	PWR	FESSENHEIM	920	6/4/77
	FESSENHEIM-2	PWR	FESSENHEIM	920	7/10/77
	FLAMANVILLE-1	PWR	FLAMANVILLE	1382	4/12/85
	FLAMANVILLE-2	PWR	FLAMANVILLE	1382	18/7/86
	FLAMANVILLE-3	PWR	FLAMANVILLE	1650	31/12/16(1)
	GOLFECH-1	PWR	AGEN	1363	7/6/90
	GOLFECH-2	PWR	AGEN	1363	18/6/93
	GRAVELINES-1	PWR	GRAVELINES	951	13/3/80
	GRAVELINES-2	PWR	GRAVELINES	951	26/8/80
	GRAVELINES-3	PWR	GRAVELINES	951	12/12/80
	GRAVELINES-4	PWR	GRAVELINES	951	14/6/81
	GRAVELINES-5	PWR	GRAVELINES	951	28/8/84
	GRAVELINES-6	PWR	GRAVELINES	951	1/8/85
	NOGENT-1	PWR	NOGENT-SUR-SEINE	1363	21/10/87
	NOGENT-2	PWR	NOGENT-SUR-SEINE	1363	14/12/88
	PALUEL-1	PWR	PALUEL	1382	22/6/84
	PALUEL-2	PWR	PALUEL	1382	14/9/84
	PALUEL-3	PWR	PALUEL	1382	30/9/85
	PALUEL-4	PWR	PALUEL	1382	11/4/86
	PENLY-1	PWR	PENLY	1382	4/5/90
	PENLY-2	PWR	PENLY	1382	4/2/92
	ST. ALBAN-1	PWR	SAINT-MAURICE-L'EXIL	1381	30/8/85
	ST. ALBAN-2	PWR	SAINT-MAURICE-L'EXIL	1381	3/7/86
	ST. LAURENT-B-1	PWR	ST. LAURENT DES EAUX	956	21/1/81
	ST. LAURENT-B-2	PWR	ST. LAURENT DES EAUX	956	1/6/81
	TRICASTIN-1	PWR	PIERRELATTE	955	31/5/80
	TRICASTIN-2	PWR	PIERRELATTE	955	7/8/80
	TRICASTIN-3	PWR	PIERRELATTE	955	10/2/81
	TRICASTIN-4	PWR	PIERRELATTE	955	12/6/81
HUNGRÍA	PAKS-1	PWR	PAKS	500	28/12/82
	PAKS-2	PWR	PAKS	500	6/9/84
	PAKS-3	PWR	PAKS	500	28/9/86
	PAKS-4	PWR	PAKS	500	16/8/87
INDIA	KAIGA-1	PHWR	KAIGA	220	12/10/00
	KAIGA-2	PHWR	KAIGA	220	2/12/99
	KAIGA-3	PHWR	KAIGA	220	11/4/07
	KAIGA-4	PHWR	KAIGA	220	19/1/11
	KAKRAPAR-1	PHWR	SURAT	220	24/11/92
	KAKRAPAR-2	PHWR	SURAT	220	4/3/95
	KAKRAPAR-3	PHWR	SURAT	700	31/3/15(1)

(Continúa)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión	
KAKRAPAR-4	PHWR	SURAT	700	30/9/15(1)	
KUDANKULAM-1	PWR	TIRUNELVELI-KATTABOMMAN	1000	1/1/99(1)	
KUDANKULAM-2	PWR	TIRUNELVELI-KATTABOMMAN	1000	31/7/12(1)	
MADRAS-1	PHWR	MADRAS	220	23/7/83	
MADRAS-2	PHWR	MADRAS	220	20/9/85	
NARORA-1	PHWR	NARORA	220	29/7/89	
NARORA-2	PHWR	NARORA	220	5/1/92	
PFBR	FBR	MADRAS	500	1/1/99(1)	
RAJASTHAN-1	PHWR	KOTA	100	30/11/72	
RAJASTHAN-2	PHWR	KOTA	200	1/11/80	
RAJASTHAN-3	PHWR	KOTA	220	10/3/00	
RAJASTHAN-4	PHWR	KOTA	220	17/11/00	
RAJASTHAN-5	PHWR	KOTA	220	22/12/09	
RAJASTHAN-6	PHWR	KOTA	220	28/3/10	
RAJASTHAN-7	PHWR	KOTA	700	31/3/16(1)	
RAJASTHAN-8	PHWR	KOTA	700	30/9/16(1)	
TARAPUR-1	BWR	BOISAR	160	1/4/69	
TARAPUR-2	BWR	BOISAR	160	5/5/69	
TARAPUR-3	PHWR	BOISAR	540	15/6/06	
TARAPUR-4	PHWR	BOISAR	540	4/6/05	
IRÁN	BUSHEHR 1	PWR	HALILEH	1000	3/9/11
JAPÓN	FUKUSHIMA-DAIICHI-5	BWR	OHKUMA-MACHI	784	22/9/77
	FUKUSHIMA-DAIICHI-6	BWR	OHKUMA-MACHI	1100	4/5/79
	FUKUSHIMA-DAINI-1	BWR	NARAHAMA-MACHI	1100	31/7/81
	FUKUSHIMA-DAINI-2	BWR	NARAHAMA-MACHI	1100	23/6/83
	FUKUSHIMA-DAINI-3	BWR	NARAHAMA-MACHI	1100	14/12/84
	FUKUSHIMA-DAINI-4	BWR	NARAHAMA-MACHI	1100	17/12/86
	GENKAI-1	PWR	GENKAI-CHO	559	14/2/75
	GENKAI-2	PWR	GENKAI-CHO	559	3/6/80
	GENKAI-3	PWR	GENKAI-CHO	1180	15/6/93
	GENKAI-4	PWR	GENKAI-CHO	1180	12/11/96
	HAMAOKA-3	BWR	OMAEZAKI-SHI	1100	20/1/87
	HAMAOKA-4	BWR	OMAEZAKI-SHI	1137	27/1/93
	HAMAOKA-5	BWR	OMAEZAKI-SHI	1380	26/4/04
	HIGASHI DORI 1 (TOHOKU)	BWR	HIGASHIDORI-MURA	1100	9/3/05
	IKATA-1	PWR	IKATA-CHO	566	17/2/77
	IKATA-2	PWR	IKATA-CHO	566	19/8/81
	IKATA-3	PWR	IKATA-CHO	890	29/3/94
	KASHIWAZAKI KARIWA-1	BWR	KASHIWAZAKI-SHI	1100	13/2/85
	KASHIWAZAKI KARIWA-2	BWR	KASHIWAZAKI-SHI	1100	8/2/90
	KASHIWAZAKI KARIWA-3	BWR	KASHIWAZAKI-SHI	1100	8/12/92
	KASHIWAZAKI KARIWA-4	BWR	KASHIWAZAKI-SHI	1100	21/12/93
	KASHIWAZAKI KARIWA-5	BWR	KASHIWAZAKI-SHI	1100	12/9/89
	KASHIWAZAKI KARIWA-6	BWR	KASHIWAZAKI-SHI	1356	29/1/96
	KASHIWAZAKI KARIWA-7	BWR	KASHIWAZAKI-SHI	1356	17/12/96
	MIHAMA-1	PWR	MIHAMA	340	8/8/70
	MIHAMA-2	PWR	MIHAMA	500	21/4/72
	MIHAMA-3	PWR	MIHAMA	826	19/2/76
	OHI-1	PWR	OHI	1175	23/12/77
	OHI-2	PWR	OHI	1175	11/10/78
	OHI-3	PWR	OHI	1180	7/6/91
	OHI-4	PWR	OHI	1180	19/6/92

(Continúa)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	OHMA	BWR	OHMA	1383	1/1/99(1)
	ONAGAWA-1	BWR	ONAGAWA, ISHINOMAKI	524	18/11/83
	ONAGAWA-2	BWR	ONAGAWA, ISHINOMAKI	825	23/12/94
	ONAGAWA-3	BWR	ONAGAWA, ISHINOMAKI	825	30/5/01
	SENDAI-1	PWR	SATSUMASENDAI	890	16/9/83
	SENDAI-2	PWR	SATSUMASENDAI	890	5/4/85
	SHIKA-1	BWR	SHIKA-MACHI	540	12/1/93
	SHIKA-2	BWR	SHIKA-MACHI	1206	4/7/05
	SHIMANE-1	BWR	MATSUE	460	2/12/73
	SHIMANE-2	BWR	MATSUE	820	11/7/88
	SHIMANE-3	BWR	MATSUE	1373	1/1/99(1)
	TAKAHAMA-1	PWR	TAKAHAMA	826	27/3/74
	TAKAHAMA-2	PWR	TAKAHAMA	826	17/1/75
	TAKAHAMA-3	PWR	TAKAHAMA	870	9/5/84
	TAKAHAMA-4	PWR	TAKAHAMA	870	1/11/84
	TOKAI-2	BWR	TOKAI MURA	1100	13/3/78
	TOMARI-1	PWR	TOMARI VILLAGE	579	6/12/88
	TOMARI-2	PWR	TOMARI VILLAGE	579	27/8/90
	TOMARI-3	PWR	TOMARI VILLAGE	912	20/3/09
	TSURUGA-1	BWR	TSURUGA CITY	357	16/11/69
	TSURUGA-2	PWR	TSURUGA CITY	1160	19/6/86
MÉXICO	LAGUNA VERDE-1	BWR	ALTO LUCERO	682	13/4/89
	LAGUNA VERDE-2	BWR	ALTO LUCERO	682	11/11/94
PAÍSES BAJOS	BORSSELE	PWR	BORSSELE	515	4/7/73
PAKISTÁN	CHASNUPP 1	PWR	KUNDIAN	325	13/6/00
	CHASNUPP 2	PWR	KUNDIAN	325	14/3/11
	CHASNUPP 3	PWR	KUNDIAN	340	1/9/16(1)
	CHASNUPP 4	PWR	KUNDIAN	340	1/7/17(1)
	KANUPP	PHWR	KARACHI	137	18/10/71
REINO UNIDO	DUNGNESS-B1	GCR	ROMNEY MARSH	615	3/4/83
	DUNGNESS-B2	GCR	ROMNEY MARSH	615	29/12/85
	HARTLEPOOL-A1	GCR	HARTLEPOOL	655	1/8/83
	HARTLEPOOL-A2	GCR	HARTLEPOOL	655	31/10/84
	HEYSHAM-A1	GCR	HEYSHAM	625	9/7/83
	HEYSHAM-A2	GCR	HEYSHAM	625	11/10/84
	HEYSHAM-B1	GCR	HEYSHAM	680	12/7/88
	HEYSHAM-B2	GCR	HEYSHAM	680	11/11/88
	HINKLEY POINT-B1	GCR	HINKLEY	655	30/10/76
	HINKLEY POINT-B2	GCR	HINKLEY	655	5/2/76
	HUNTERSTON-B1	GCR	HUNTERSTON	644	6/2/76
	HUNTERSTON-B2	GCR	HUNTERSTON	644	31/3/77
	SIZEWELL-B	PWR	LEISTON	1250	14/2/95
	TORNESS 1	GCR	DUNBAR	682	25/5/88
	TORNESS 2	GCR	DUNBAR	682	3/2/89
	WYLFA 1	GCR	ANGLESEY	540	24/1/71
	WYLFA 2	GCR	ANGLESEY	540	21/7/71
REPÚBLICA CHECA	DUKOVANY-1	PWR	DUKOVANY	498	24/2/85
	DUKOVANY-2	PWR	DUKOVANY	456	30/1/86
	DUKOVANY-3	PWR	DUKOVANY	498	14/11/86
	DUKOVANY-4	PWR	DUKOVANY	498	11/6/87
	TEMELIN-1	PWR	TEMELIN	1013	21/12/00

(Continúa)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	TEMELIN-2	PWR	TEMELIN	1013	29/12/02
RUMANÍA	CERNAVODA-1	PHWR	CERNAVODA	706	11/7/96
	CERNAVODA-2	PHWR	CERNAVODA	706	7/8/07
RUSIA	AKADEMIK LOMONOSOV 1	PWR	PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY	35	1/1/99(1)
	AKADEMIK LOMONOSOV 2	PWR	PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY	35	1/1/99(1)
	BALAKOVO-1	PWR	BALAKOVO	1000	28/12/85
	BALAKOVO-2	PWR	BALAKOVO	1000	8/10/87
	BALAKOVO-3	PWR	BALAKOVO	1000	25/12/88
	BALAKOVO-4	PWR	BALAKOVO	1000	11/4/93
	BELOYARSKY-3 (BN-600)	FBR	ZARECHNYY	600	8/4/80
	BELOYARSKY-4 (BN-800)	FBR	ZARECHNYY	880	1/1/99(1)
	BILIBINO-1	LWGR	BILIBINO	12	12/1/74
	BILIBINO-2	LWGR	BILIBINO	12	30/12/74
	BILIBINO-3	LWGR	BILIBINO	12	22/12/75
	BILIBINO-4	LWGR	BILIBINO	12	27/12/76
	KALININ-1	PWR	UDOMLYA	1000	9/5/84
	KALININ-2	PWR	UDOMLYA	1000	3/12/86
	KALININ-3	PWR	UDOMLYA	1000	16/12/04
	KALININ-4	PWR	UDOMLYA	1000	24/11/11
	KOLA-1	PWR	POLYARNYYE ZORI	440	29/6/73
	KOLA-2	PWR	POLYARNYYE ZORI	440	9/12/74
	KOLA-3	PWR	POLYARNYYE ZORI	440	24/3/81
	KOLA-4	PWR	POLYARNYYE ZORI	440	11/10/84
	KURSK-1	LWGR	KURCHATOV	1000	19/12/76
	KURSK-2	LWGR	KURCHATOV	1000	28/1/79
	KURSK-3	LWGR	KURCHATOV	1000	17/10/83
	KURSK-4	LWGR	KURCHATOV	1000	2/12/85
	KURSK-5	LWGR	KURCHATOV	1000	1/1/99(1)
	LENINGRAD 2-1	PWR	SOSNOVYY BOR	1170	1/1/99(1)
	LENINGRAD 2-2	PWR	SOSNOVYY BOR	1170	1/1/99(1)
	LENINGRAD-1	LWGR	SOSNOVYY BOR	1000	21/12/73
	LENINGRAD-2	LWGR	SOSNOVYY BOR	1000	11/7/75
	LENINGRAD-3	LWGR	SOSNOVYY BOR	1000	7/12/79
	LENINGRAD-4	LWGR	SOSNOVYY BOR	1000	9/2/81
	NOVOVORONEZH 2-1	PWR	NOVOVORONEZHSKIY	1200	1/1/99(1)
	NOVOVORONEZH 2-2	PWR	NOVOVORONEZHSKIY	1200	1/1/99(1)
	NOVOVORONEZH-3	PWR	NOVOVORONEZHSKIY	417	27/12/71
	NOVOVORONEZH-4	PWR	NOVOVORONEZHSKIY	417	28/12/72
	NOVOVORONEZH-5	PWR	NOVOVORONEZHSKIY	1000	31/5/80
	ROSTOV-1	PWR	ROSTOV OBLAST	1000	30/3/01
	ROSTOV-2	PWR	ROSTOV OBLAST	1000	18/3/10
	ROSTOV-3	PWR	ROSTOV OBLAST	1070	1/1/99(1)
	ROSTOV-4	PWR	ROSTOV OBLAST	1070	1/1/99(1)
	SMOLENSK-1	LWGR	DESNOGORSK	1000	9/12/82
	SMOLENSK-2	LWGR	DESNOGORSK	1000	31/5/85
	SMOLENSK-3	LWGR	DESNOGORSK	1000	17/1/90
SUDÁFRICA	KOEBERG-1	PWR	DUYNEFONTEIN	970	4/4/84
	KOEBERG-2	PWR	DUYNEFONTEIN	940	25/7/85
SUECIA	FORSMARK-1	BWR	OESTHAMMAR	1022	6/6/80
	FORSMARK-2	BWR	OESTHAMMAR	1034	26/1/81
	FORSMARK-3	BWR	OESTHAMMAR	1212	5/3/85

(Continúa)



	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	OSKARSHAMN-1	BWR	OSKARSHAMN	492	19/8/71
	OSKARSHAMN-2	BWR	OSKARSHAMN	661	2/10/74
	OSKARSHAMN-3	BWR	OSKARSHAMN	1450	3/3/85
	RINGHALS-1	BWR	RINGHALS	893	14/10/74
	RINGHALS-2	PWR	RINGHALS	917	17/8/74
	RINGHALS-3	PWR	RINGHALS	1102	7/9/80
	RINGHALS-4	PWR	RINGHALS	981	23/6/82
SUIZA	BEZNAU-1	PWR	BEZNAU	380	17/7/69
	BEZNAU-2	PWR	BEZNAU	380	23/10/71
	GOESGEN	PWR	DAENIKEN	1035	2/2/79
	LEIBSTADT	BWR	LEIBSTADT	1245	24/5/84
	MUEHLEBERG	BWR	MUEHLEBERG	390	1/7/71
UCRANIA	KHMELNITSKI-1	PWR	NETESHIN	1000	31/12/87
	KHMELNITSKI-2	PWR	NETESHIN	1000	7/8/04
	KHMELNITSKI-3	PWR	NETESHIN	1000	1/1/15(1)
	KHMELNITSKI-4	PWR	NETESHIN	1000	1/1/16(1)
	ROVNO-1	PWR	KUZNETSOVSK	420	31/12/80
	ROVNO-2	PWR	KUZNETSOVSK	415	30/12/81
	ROVNO-3	PWR	KUZNETSOVSK	1000	21/12/86
	ROVNO-4	PWR	KUZNETSOVSK	1000	10/10/04
	SOUTH UKRAINE-1	PWR	NIKOLAYEV OBLAST	1000	31/12/82
	SOUTH UKRAINE-2	PWR	NIKOLAYEV OBLAST	1000	6/1/85
	SOUTH UKRAINE-3	PWR	NIKOLAYEV OBLAST	1000	20/9/89
	ZAPOROZHE-1	PWR	ENERGODAR	1000	10/12/84
	ZAPOROZHE-2	PWR	ENERGODAR	1000	22/7/85
	ZAPOROZHE-3	PWR	ENERGODAR	1000	10/12/86
	ZAPOROZHE-4	PWR	ENERGODAR	1000	18/12/87
	ZAPOROZHE-5	PWR	ENERGODAR	1000	14/8/89
	ZAPOROZHE-6	PWR	ENERGODAR	1000	19/10/95

Datos a marzo 2012.

(1) En construcción.

BWR: Reactor de agua en ebullición.

PWR: Reactor de agua a presión.

PHWR: Reactor de agua pesada.

FBR: Reactor generador rápido.

LWGR (RBMK): Reactor de grafito y agua ligera.

GCR: Reactor refrigerado por gas.

Fuente: OIEA (Base de datos PRIS).

Nota del editor. Se han mantenido los textos tal como figuran en dicha base de datos.

## CENTRALES NUCLEARES EN ESTADOS UNIDOS CON AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN A LARGO PLAZO

(Autorizaciones a 60 años desde fecha de operación)

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
Calvert Cliffs 1	PWR	865	8-may-75	23-mar-00
Calvert Cliffs 2	PWR	870	1-abr-77	23-mar-00
Oconne 1	PWR	886	15-jul-73	23-may-00
Oconee 2	PWR	886	9-sept-74	23-may-00
Oconne 3	PWR	886	16-dic-74	23-may-00
Arkansas One 1	PWR	903	19-dic-74	20-jun-01
Edwin Hatch 1	BWR	857	31-dic-75	15-ene-02
Edwin Hatch 2	BWR	965	5-sept-79	15-ene-02
Turkey Point 3	PWR	726	14-dic-72	6-jun-02
Turkey Point 4	PWR	726	7-sept-73	6-jun-02
North Anna 1	PWR	972	6-jun-78	20-mar-03
North Anna 2	PWR	964	14-dic-80	20-mar-03
Peach Bottom 2	BWR	1159	5-jul-74	7-may-03
Peach Bottom 3	BWR	1159	23-dic-74	7-may-03
St. Lucie 1	PWR	872	21-dic-76	2-oct-03
St. Lucie 2	PWR	882	8-agos-83	2-oct-03
Fort Calhoun 1	PWR	500	20-junio-74	4-nov-03
McGuire 1	PWR	1142	1-dic-81	5-dic-03
McGuire 2	PWR	1142	1-mar-84	5-dic-03
Catawba 1	PWR	1192	29-jun-85	5-dic-03
Catawba 2	PWR	1192	19-agos-86	5-dic-03
H. B. Robinson 2	PWR	700	7-mar-71	19-abr-04
R. E. Ginna 1	PWR	508	1-jul-70	19-may-04
V. C. Summer 1	PWR	1003	1-enero-84	23-abril-04
Dresden 2	BWR	855	9-jun-70	28-oct-04
Dresden 3	BWR	851	16-nov-71	28-oct-04
Quad Cities 1	BWR	806	18-febr-73	28-oct-04
Quad Cities 2	BWR	819	10-mar-73	28-oct-04
Farley 1	PWR	877	1-dic-77	12-may-05
Farley 2	PWR	884	30-jul-81	12-may-05
Arkansas One 2	BWR	943	26-dic-78	30-jun-05
DC Cook 1	BWR	1056	10-febr-75	30-agos-05
DC Cook 2	PWR	1100	22-mar-78	30-agos-05
Millstone 2	PWR	910	9-nov-75	28-nov-05
Millstone 3	PWR	1193	12-febr-86	28-nov-05
Point Beach 1	PWR	529	6-nov-70	22-dic-05
Point Beach 2	PWR	531	2-agos-72	22-dic-05
Browns Ferry 1	BWR	1065	1-agos-74	4-may-06
Browns Ferry 2	BWR	1118	1-mar-75	4-may-06

(Continúa)

<b>Central</b>	<b>Tipo</b>	<b>Potencia (MW)</b>	<b>Fecha operación comercial</b>	<b>Fecha concesión</b>
Browns Ferry 3	BWR	1114	1-mar-77	4-may-06
Brunswick 1	BWR	895	18-mar-77	26-jun-06
Brunswick 2	BWR	895	3-nov-75	26-jun-06
Nine Mile Point 1	BWR	621	1-dic-69	31-oct-06
Nine Mile Point 2	BWR	1135	11-mar-88	31-oct-06
Monticello	BWR	572	30-jun-71	8-nov-06
Palisades	PWR	778	31-dic-71	17-ene-07
James A. FitzPatrick	BWR	852	1-febr-75	8-sep-08
Wolf Creek	PWR	1166	12-juni-85	20-nov-08
Harris 1	PWR	900	19-ener-87	17-dic-08
Oyster Creek	BWR	619	23-sept-69	8-abr-09
Vogtle 1	PWR	1152	27-marz-87	3-jun-09
Vogtle 2	PWR	1152	10-abri-89	3-jun-09
Three Mile Island 1	PWR	786	19-juni-74	22-sep-09
Beaver Valley 1	PWR	885	14-juni-76	5-nov-09
Beaver Valley 2	PWR	885	17-agos-87	5-nov-09
Susquehanna 1	BWR	1135	16-novi-82	24-nov-09
Susquehanna 2	BWR	1135	3-juli-84	24-nov-09
Cooper Nuclear Station	BWR	801	1-juli-74	29-nov-10
Duane Arnold Energy C.	BWR	614	1-febr-75	16-dic-10
Kewaunee Power St.	PWR	581	16-juni-74	24-feb-11
Vermont Yankee	BWR	605	20-sept-72	21-mar-11
Palo Verde 1	PWR	1414	10-juni-85	21-abr-11
Palo Verde 2	PWR	1414	29-mayo-86	21-abr-11
Palo Verde 3	PWR	1346	28-novi-87	21-abr-11
Prairie Island 1	PWR	566	4-dici-73	27-jun-11
Prairie Island 2	PWR	640	21-dici-74	27-jun-11
Salem 1	PWR	1228	25-dici-76	30-jun-11
Salem 2	PWR	1170	3-juni-81	30-jun-11
Hope Creek	BWR	1139	1-agos-86	20-jul-11
Columbia Gener.Station	BWR	1200	27-mayo-84	22-may-12
Pilgrim 1	BWR	685	19-juli-72	25-may-12

*Fuente:* Nuclear Regulatory Commission, PRIS-OIEA y elaboración propia.

## CENTRALES NUCLEARES EN ESTADOS UNIDOS. SOLICITUDES PARA AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN A LARGO PLAZO

Solicitudes en estudio en la actualidad

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha solicitud
Indian Point 2	PWR	1062	26-juni-73	30-abr-07
Indian Point 3	PWR	1065	27-abri-76	30-abr-07
Crystal River 3	PWR	890	13-marz-77	18-dic-08
Diablo Canyon 1	PWR	1136	11-novi-84	24-nov-09
Diablo Canyon 2	PWR	1164	20-octu-85	24-nov-09
Seabrook Station 1	PWR	1295	29-mayo-90	1-jun-10
Davis-Besse N.P.St.1	PWR	893	28-agos-77	30-ago-10
South Texas Project 1	PWR	1265	30-marz-88	28-oct-10
South Texas Project 2	PWR	1265	11-abri-89	28-oct-10
Limerick Generating St.1	BWR	1194	13-abri-85	22-jun-11
Limerick Generating St. 2	BWR	1194	1-sept-89	22-jun-11
Grand Gulf Nuclear St. 1	BWR	897	20-octu-84	1-nov-11
Callaway Plant 1	PWR	1236	24-octu-84	19-dic-11

Previsión de solicitudes a recibir en un futuro

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha solicitud
Strategic Team.(STARS 7)	(*)	(*)	(*)	oct-dic 12
Sequoyah Nuclear Plant 1	PWR	1148	22-juli-80	ene-mar 13
Sequoyah Nuclear Plant 2	PWR	1126	23-dici-81	ene-mar 13
Byron Station 1	PWR	1125	1-marz-85	abr-jun-13
Byron Station 2	PWR	1196	6-febr-87	abr-jun-13
Braidwood Station 1	PWR	1240	12-juli-87	abr-jun-13
Braidwood Station 2	PWR	1213	25-mayo-88	abr-jun-13
Strategic Team.(STARS 6)	(*)	(*)	(*)	jul-sep 13
Waterford Steam El.St. 3	PWR	1157	18-marz-85	en-mar-14
Fermi 2	BWR	1154	21-sept-86	abr-jun-14
River Bend Station 1	BWR	989	3-dici-85	oct-dic-14
Perry Nuclear P. Plant 1	BWR	1235	19-dici-86	dici-14
Un-named (Exelon Gen.)	(*)	(*)	(*)	ene-mar-14
Un-named (Exelon Gen.)	(*)	(*)	(*)	ene-mar-17

(\*) Corresponden a avisos anticipados a la NRC por parte de empresas eléctricas, sin concretar, para facilitar la planificación.

Fuente: Nuclear Regulatory Commission, PRIS-OIEA y elaboración propia.

**Cuadro 3.12****SOLICITUDES DE LICENCIAS COMBINADAS (\*) PARA NUEVAS CENTRALES NUCLEARES EN ESTADOS UNIDOS**

<b>Central Nuclear</b>	<b>Localización</b>	<b>Fecha de Solicitud</b>	<b>Fecha concesión</b>
Bell Bend NPP	Luzerne County, Pensilvania	10.Octubre.08	
Bellefonte Nuclear St., Unidades 3 y 4	Jackson County, Alabama	30.Octubre.07	
Callaway Plant, Unidad 2	Callaway County, Missouri	24.Julio.08	
Calvert Cliffs, Unidad 3	Calvert County, Maryland	13.Julio.07	
Comanche Peak, Units 3 and 4	Somervell County, Texas	19.Septiembre.08	
Fermi, Unidad 3	Monroe County, Michigan	Septiembre.08	
Grand Gulf, Unidad 3	Claiborne County, Mississippi	27.Febrero.08	
Levy County, Unidades 1 y 2	Levy County, Florida	30.Julio.08	
Nine Mile Point, Unidad 3	Oswego, New York	30.Septiembre.08	
North Anna, Unidad 3	Louisa County, Virginia	27.Noviembre.07	
River Bend Station, Unidad 3	St. Francisville, Louisiana	25.Septiembre.08	
Shearon Harris, Unidades 2 y 3	Wake County, North Carolina	19.Febrero.08	
South Texas Project, Unidades 3 y 4	Matagorda County, Texas	20.Septiembre.07	
Turkey Point, Unidades 6 y 7	Homestead, Florida	30.Junio.09	
Victoria County Station, Unidades 1 y 2	Victoria County, Texas	3.Septiembre.08	
Virgil C. Summer, Unidades 2 y 3	Fairfield County, South Carolina	27.Marzo.08	30.Marzo.12
Vogtle, Unidades 3 y 4	Burke County, Georgia	31.Marzo.08	9.Febrero.12
William States Lee III, Unidades 1 y 2	Cherokee County, South Carolina	13.Diciembre.07	

(\*) Una licencia combinada (COL), cuando sea concedida, es una autorización de la Nuclear Regulatory Commission (NRC) para construir y operar una central nuclear en una localización específica y de acuerdo con las leyes y regulaciones.

Fuente: US NRC.

tu

	Hasta 2006	2006	2007	2008	Hasta 2008	Previsiones 2009
Alemania(b).....	219.411	65(c)	41(c)	0(c)	219.517	50(c)
Argentina.....	2.513	0	0	0	2.513	0
Australia.....	131.800	7.593	8.602	8.433	156.428	8.500
Bélgica.....	686	0	0	0	686	0
Brasil.....	2.009	200	300	330	2.839	340
Bulgaria.....	16.357	2(c)	2(c)	1(c)	16.362	2(c)
Canadá.....	398.332	9.862	9.476	9.000	426.670	9.900
Congo, Rep. ....	25.600*	0	0	0	25.600	0
China (*).....	29.169	750	710	770	31.399	750
Eslovenia.....	382	0	0	0	382	0
España.....	5.028	0	0	0	5.028	0
Estados Unidos.....	358.596	1.805	1.747	1.492	363.640	1.400*
Finlandia.....	30	0	0	0	30	0
Francia.....	75.975	3(c)	2*(c)	2*(c)	75.982	2*(c)
Gabón.....	25.403	0	0	0	25.403	0
Hungría.....	21.048	2(c)	1(c)	1(c)	21.052	1(c)
India (*).....	8.423	230	250	250	9.153	250
Irán.....	0	6	5	6	17	10
Japón.....	84	0	0	0	84	0
Kazajistán.....	106.474	5.281	6.633	8.512	126.900	13.900*
Madagascar.....	785	0	0	0	785	0
Malawi.....	0	0	0	0	0	100*

(Continúa)

tU

	Hasta 2006	2006	2007	2008	Hasta 2008	Previsiones 2009
Méjico .....	49	0	0	0	49	0
Mongolia .....	535	0	0	0	535	0
Namibia .....	84.980	3.076	2.832*	4.400*	95.288*	4.623*
Niger .....	100.644	3.443	3.193	3.032	110.312	3.208
Pakistán (*) .....	1.039	40	40	40	1.159	40
Polonia .....	660	0	0	0	660	0
Portugal .....	3.717	0	0	0	3.717	0
Rep.Checa (a) .....	109.470	375	307	275	110.427	255
Rumania .....	18.169	90	80*	80*	18.419*	80*
Rusia .....	129.611	3.190	3.413	3.521	139.735	3.611
Sudáfrica .....	154.673	534	540*	565*	156.312*	600*
Suecia .....	200	0	0	0	200	0
Ucrania .....	121.957	810	800	830	124.397*	900
URSS(e) .....	102.886	0	0	0	102.886	0
Uzbequistán(d) .....	28.069	2.260	2.270*	2.340*	34.939*	2.500*
Zambia(f) .....	86	0	0	0	86	0
<b>TOTAL .....</b>	<b>2.284.850</b>	<b>39.617</b>	<b>41.244</b>	<b>43.880</b>	<b>2.409.591</b>	<b>51.022</b>

(\*) Estimación de la secretaría.

(a) Incluye 102.241 tU procedentes de la antigua Checoslovaquia y CSFR desde 1946 hasta finales de 1992.

(b) Incluye 213.380 tU de RDA hasta final de 1989.

(c) Procedente en exclusiva del reacondicionamiento de minas.

(d) Producción solo desde 1992.

(e) Incluye la producción de las antiguas Repúblicas S.S. de Estonia, Federación Rusa, Kirguizistán, Tadjikistán y Uzbekistán

(f) Corrección basada en un recálculo de 112 t de U3O8 a U.

Nota. Hasta 2006, otras fuentes citan 6.156 tU para España, 91 tU para Suecia.

Fuente: «Libro Rojo». Uranium 2009: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

## RESERVAS (1) DE URANIO. DESGLOSE POR PAÍSES Y RANGO DE COSTE

tU	<USD 40/Kg U	<USD 80/Kg U	<USD 130/Kg U	<USD 260/Kg U
Alemania (b) (c) .....	0	0	0	3.000
Argelia (a) (b) (c) .....	0*	0*	19.500	19.500
Argentina .....	0	7.000	10.400	10.400
Australia .....	NA	1.163.000	1.176.000	1.179.000
Brazil .....	139.900	157.700	157.700	157.700
Canadá .....	267.100	336.800	361.100	387.400
Congo,Rep.Dem (a) (b) (c) .....	0	0*	0*	1.400
Chile (c) .....	0	0	0*	800
China (c) .....	52.000	100.900	115.900	115.900
Eslovaquia (*) .....	0	0	0	5.100
Eslovenia (a) (b) (c) .....	0	0*	1.700*	1.700
<b>España (b) .....</b>	<b>0</b>	<b>2.500</b>	<b>4.900</b>	<b>4.900</b>
Estados Unidos .....	0	39.000	207.400	472.100
Finlandia (b) (c) .....	0	0	1.100	1.100
Francia .....	0	0	0	9.000
Gabón (a) (b) .....	0	0	4.800	4.800
Grecia (a) (b) .....	0*	0*	0*	1.000
India (c) (d) .....	0	0	55.200	55.200
Indonesia (b) (c) .....	0*	0*	4.800	4.800

(Continúa)



tU	<USD 40/Kg U	<USD 80/Kg U	<USD 130/Kg U	<USD 260/Kg U
Irán .....	0	0	0*	700
Italia (a) (b) .....	0	0*	4.800	4.800
Japón (b) .....	0	0*	6.600	6.600
Jordania (a) (c) .....	0*	44.000	44.000	44.000
Kazajistán (c) .....	14.600	233.900	336.200	414.200
Malawi (*) .....	0	8.100	13.600	13.600
México (a) (b) (c) .....	0	0	0*	1.300
Mongolia (b) (c) (*) .....	0	37.500	37.500	37.500
Namibia (e) .....	0*	2.000*	157.000*	157.000
Niger (a) (c) (*) .....	17.000	42.500	242.000	244.600
Perú (c) .....	0	0*	1.300	1.300
Portugal (a) (b) .....	0	4500*	6.000	6.000
Rep. Centro Africana (a) (b) (c) .....	0*	0*	12.000	12.000
Rep. Checa .....	0	400	400	400
Rumanía (a) .....	0	0	3.100	3.100
Rusia .....	0	100.400	181.400	181.400
Somalia (a) (b) (c) .....	0	0	0*	5.000
Sudáfrica (b) (f) .....	76.800	142.000	195.200	195.200
Suecia (a) (b) .....	0	0	4.000	4.000
Tanzania (c) .....	0	0	0	8.900*
Turquía (b) (c) .....	0	0*	7.300	7.300

Ucrania (c) .....	2.500	38.700	76.000	142.400
Uzbekistán (a) (b) (e) .....	0	55.200*	76.000*	76.000*
Vietnam (a) (b) (c) .....	0	0	0*	1.000
Zimbawe (a) (b) (c) .....	0	0	0*	1.400
<b>Total (g) .....</b>	<b>569.900</b>	<b>2.516.100</b>	<b>3.524.900</b>	<b>4.004.500</b>

(1) Reservas «razonablemente aseguradas» en toneladas de uranio a 1 de enero de 2009, redondeadas en centenas.

NA: Datos no disponibles.

(\*) Estimación de la Secretaría.

(a) No han dado datos en 2009. Los que aparecen están basados en el anterior «Libro Rojo».

(b) Evaluación no realizada en los últimos 5 años.

(c) Datos corregidos por la Secretaría.

(d) Por falta de datos, los recursos se muestran en el tramo inferior a \$260.

(e) Datos basados en anterior «Libro Rojo», hecha la deducción de la producción pasada.

(f) Las estimaciones de reservas no se consideran para producción.

(g) Los totales que figuran hasta \$ 40 y hasta \$ 80 son en realidad mayores, pues hay países que no dan datos de recursos a bajo precio. Los totales pueden no cuadrar por redondeos independientes.

Fuente: «Libro Rojo» Uranium 2009: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

## Cuadro 3.15

## ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE URANIO PARA REACTORES EN EL MUNDO

tU (**)	2009		2010		2015		2025		2035	
	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Alemania (+).....	2.600	2.500	2.000	2.200	0	0	0	0	0	0
Argentina .....	140	110	265	265	370	370	370*	370	370*	460*
Armenia .....	90	90	90	90	170	340	340	340	340	340
Bélgica .....	835	1.055	730	1.055	365	1.055	0*	1.055	0*	1.300*
Bielorusia.....	0	0	0	0	190	380	190	380	190	380
Brasil.....	450	450	450	750	750	1.250	1.250*	1.250	1.250*	2.000*
Bulgaria (*) .....	255	335*	1.065	1.065*	445	700*	445	700*	445	700*
Canadá.....	1.600	2.000	1.800	2.000	2.100	2.500	2.000*	2.500	2.000*	3.235*
Corea,Rep. ....	3.400	4.200	4.400	4.400	6.700	6.700	7.500*	6.700	7.500*	7.700*
China(a).....	3.300	2.340	4.600	6.450	10.100	12.000	14.400	12.000	14.400	20.500
Egipto (*).....	0	0	0	0	0	175	175	175	175	525
Emiratos Ar.U. (*) .....	0	0	0	0	0	175	0	175	0	175
Eslovaquia (+) .....	380	380	375	580	375	565	190	565	190	375
Eslovenia.....	230	210	210*	245*	0	0	0	0	0	0
España .....	680	1.700	1.300	1.300	1.275*	1.620*	410*	1.620*	410*	1.275*
Estados Unidos.....	16.160	17.530	19.870	19.870	18.050	21.075	11.260*	21.075	11.260*	24.260*
Finlandia (+).....	460	440	650	705	650	705	470	705	470	505

Francia.....	9.000	8.500	9.500	8.000	9.000	8.000	9.000	8.000	9.000
Hungría (+).....	390*	360	360	360	360	360	360	180	380
India.....	930	950*	1.260	1.410*	2.530	2.800*	5.635*	3.375*	10.110*
Indonesia (*).....	0	0	0	0	0	0	210	0	420
Irán.....	0	160	160	160	160	1.230	1.390	1.230*	1.390*
Italia (+).....	0	0	0	0	0	1.100	1.925*	2.200	2.450*
Japón.....	8.195*	8.195*	8.230*	8.455*	9.140*	10.365*	11.885*	11.480*	14.000*
Jordania (*).....	0	0	0	0	0	0	175	0	175
Kazajistán.....	0	0	0	0	60	50*	100*	100*	155*
Lituania (*).....	105	0	0	0	0	265	525	265	525
Malasia (*).....	0	0	0	0	0	0	160	0	160
Marruecos (*).....	0	0	0	0	0	0	175	175	350
Méjico (+).....	290	420	420	210	360*	410	410*	200	360*
Mongolia (*).....	0	0	0	0	0	55	280	55	280
Países Bajos (+).....	60	60	60	60	60	60	60	0	350*
Pakistán (*).....	75	75	125	105	125	155	155	155	710
Polonia (*).....	0	0	0	0	0	350	350	840	840
Reino Unido (+).....	1.215*	1.480	1.775	1.040	1.205	1.085*	1.855*	1.260*	2.730*
Rep. Checa.....	590	860	870	670	680	830	1.000	830	1.000
Rumanía (*).....	200	200	200	200	200	300	400	300	550
Rusia.....	4.500	5.400	5.400	7.200	7.700	8.800	11.000	9.700	15.000

(Continúa)

tU (**)	2009		2010		2015		2025		2035	
	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Sudáfrica.....	290	290	290	290	295	300*	490*	1.335*	1.160*	2.190*
Suecia (+).....	1.685*	1.790*	1.790*	1.790	1.800*	1.800	1.800*	1.800	410*	1.800
Suiza.....	280	265	265	300	380	430	365	605	365	410
Tailandia.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160
Turquía (*).....	0	0	0	0	0	0	785	785	785	960
Ucrania.....	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	3.230	3.390	4.800	3.775*	5.000*
Vietnam (*).....	0	0	0	0	0	0	350	350	350	700
<b>TOTAL MUNDO.....</b>	<b>61.730</b>	<b>65.410</b>	<b>68.860</b>	<b>71.965</b>	<b>79.650</b>	<b>86.325</b>	<b>107.480</b>	<b>87.370</b>	<b>138.165</b>	

(\*) Estimación de la Secretaría hasta 2030, basada en datos del OIEA (Viena) de Agosto 2009. De 2030 a 2035 basado en tendencias, planes e intenciones de los gobiernos, cuando han estado disponibles. Cuando no han especificado necesidades de U en el cuestionario, se asumen 175 tU/GWe/año.

(\*\*) tU redondeadas en múltiplos de 5.

(+) Datos obtenidos de «Datos de energía nuclear» (AEN, París 2009).

(a) Los siguientes datos de Taiwán están incluidos en el total del Mundo, pero no en los totales de China: 865 tU/año en 2009, y alta y baja de 2010; 1335 en alta y baja de 2015; 1335 y 1565 en alta y baja respectivamente de 2025; y 1125 y 2020 en alta y baja respectivamente de 2035.

(b) Datos preliminares.

Fuente: «Libro Rojo» Uranium 2009: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

## CAPACIDAD TEÓRICA DE PRODUCCIÓN DE URANIO EN EL MUNDO HASTA 2035 (1)

(tU/año)	2010		2015		2020		2025		2035	
	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II
Argentina .....	120	120	300	300	500	500	500*	500*	500*	500*
Australia .....	9.700	9.700	10.100	16.600	10.100	24.200	10.100	27.900	9.800	27.600
Brasil.....	340	340	1.600	1.600	2.000	2.000	2.000	2.000	2000*	2000*
Canadá.....	16.430	16.430	17.730	17.730	17.730	19.000	17.730	19.000	17.730	19.000
China (*).....	940	1.040	940	1.040	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Estados Unidos (c).....	2.900	4.600	3.400	6.100	3.800	6.600	3.700	6.500	3.100*	5.600*
India (*).....	295	980	980	980	980	1.200	1.000	1.600	1.000	2.000
Irán (*).....	20	20	70	70	100	100	100	100	100	100
Jordania (*).....	0	0	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Kazajistán.....	18.000	18.000	28.000	28.000	24.000	24.000	14.000	14.000	5.000	6.000
Malawi (*).....	0	500	1.270	1.270	1.425	1.100	0	0	0	0
Mongolia (*).....	0	0	0	500	150	1.000	150	1.000	150	1.000
Namibia (*).....	5.000	6.500	6.000	15.000	8.000	19.000	6.000	14.000	5.000	7.500
Niger .....	4.000	4.000	9.500*	11.000*	9.500*	10.500*	5.000*	9.500*	5.000*	5.000*
Pakistán (*) (a).....	65	65	65	110	140	155	140	140	140	650
Rep. Checa.....	500	500	50	50	50	50	50	50	20*	20*
Rumanía (*) (a).....	230	230	230	230	350	475	350	475	350	630

(Continúa)

(tU/año)	2010		2015		2020		2025		2035	
	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II
Rusia .....	3.520	3.520	5.240	5.900	7.600	11.990	7.600	13.800	6.800	13.400
Sudáfrica (b) .....	4.860	4.860	4.860	6.320	4.860	6.320	4.860	6.320	4.860	6.320
Ucrania .....	960	1.700	810	3.230	810	5.500	250	5.500*	170*	5.500*
Uzbequistán (c) .....	2.300	2.300	3.000	3.750*	3.000	3.750*	3.000	3.750*	3.500*	3.500*
<b>TOTAL.....</b>	<b>70.180</b>	<b>75.405</b>	<b>96.145</b>	<b>121.780</b>	<b>98.295</b>	<b>140.640</b>	<b>79.730</b>	<b>129.335</b>	<b>68.420</b>	<b>109.520</b>

(l) A partir de recursos "RAR" y "estimados" recuperables a costes inferiores a 80\$/kgU, con las excepciones que se citan.

A-II: Capacidad de producción de centros existentes y contratados, basados en recursos tipos "RAR" y "estimados" recuperables a < \$130/kgU.

B-II: Capacidad de producción de centros existentes, contratados, proyectados y probables, basados en recursos tipos "RAR" y "estimados" recuperables a < \$130/kgU.

"RAR": Reservas razonablemente aseguradas. "estimados": Traducción de "inferred"

(\*) Estimación de la Secretaría NA: dato no disponible o no suministrado.

(a) Proyecciones basadas en los planes presentados para abastecer sus necesidades internas, pero que necesitarán identificación derecursos adicionales.

(b) A partir de recursos recuperables con costes inferiores a 40 \$/kgU.

(c) Datos del anterior Libro Rojo.

Fuente: Libro Rojo "Uranium 2009": Resources, Production and Demand (N.E.A.).

**Dosis colectivas por recarga**

Centrales nucleares	Dosis colectiva (mSv.p) (1)	Dosis colectiva (mSv.p) (2)	% dosis colectiva (3)
Almaraz I	499,36	416,79	83
Ascó I	619	660,93	107
Ascó II	608	551,58	91
Cofrentes	3.386,1	2.638,47	78
Santa M <sup>a</sup> de Garoña	981	797,37	81
Trillo	341,27	248,46	73
Vandellós II	795,48	761,97	96

(1) Promedio de las recargas realizadas en el período 2001-2010.

(2) Dosis colectiva operacional en la parada de recarga del año 2011.

(3) El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva operacional de la recarga de 2011 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2001-2010.

**Personal de plantilla**

Centrales nucleares	N.º de trabajadores	Dosis colectiva (mSv.p)	Dosis individual media (mSv/año)
Santa M <sup>a</sup> de Garoña	327	153	0,93
Almaraz	376	26	0,30
Ascó	552	67	0,66
Cofrentes	372	393	2,20
Vandellós II	385	81	0,92
Trillo	228	17	0,31

**Personal de contrata**

Centrales nucleares	N.º de trabajadores	Dosis colectiva (mSv.p)	Dosis individual media (mSv/año)
Santa M <sup>a</sup> de Garoña	1.180	876	1,32
Almaraz	1.819	552	0,78
Ascó	2.506	1.231	1,10
Cofrentes	1.800	2.578	2,47
Vandellós II	1.595	806	1,18
Trillo	1.126	248	0,49

(Continúa)



**Trabajadores de plantilla y de contrata**

<b>Centrales nucleares</b>	<b>N.º de trabajadores</b>	<b>Dosis colectiva (mSv.p)</b>	<b>Dosis individual media (mSv/año)</b>
Santa Mª de Garoña	1.503	1.029	1,24
Almaraz	2.181	578	0,73
Ascó	3.010	1298	1,07
Cofrentes	2.170	2971	2,43
Vandellós II	1.967	887	1,15
Trillo	1.352	265	0,47

**Conjunto de centrales nucleares**

	<b>N.º de trabajadores</b>	<b>Dosis colectiva (mSv.p)</b>	<b>Dosis individual media (mSv/año)</b>
Personal de plantilla	2.240	738	1,09
Personal de contrata	10.026	6.291	1,33
Global	12.183	7.029	1,3

Fuente: CSN.

# PETRÓLEO

	<i>Págs.</i>
<b>4. PETRÓLEO</b>	
4.1 Consumo total de petróleo en España .....	131
4.2 Producción de crudo en yacimientos de España. Evolución .....	131
4.3 Consumo desglosado de productos petrolíferos en España .....	132
4.4 Consumo final de productos petrolíferos en España. Evolución .....	133
4.5 Consumo de gasolinas y gasóleos por comunidades autónomas .....	134
4.6 Procedencia del petróleo crudo importado en España .....	135
4.7 Capacidad y crudo destilado en las refinerías españolas .....	137
4.8 Resumen de producciones de las refinerías españolas .....	138
4.9 Red española de oleoductos e instalaciones conexas. ....	140
4.10 Centrales de fuelóleo en régimen ordinario en España por tipo de centrales y combustible utilizado .....	141
4.11 Serie histórica del precio del petróleo .....	143
4.12 Precios de combustibles de automoción y calefacción en la UE por países .....	144
4.13 Producción de petróleo en el mundo. Serie histórica por países .....	146
4.14 Reservas probadas de petróleo en el mundo por países .....	149
4.15 Flujos comerciales de petróleo en el mundo .....	150
4.16 Relación entre reservas y producción anual de petróleo y evolución en el mundo .....	151
4.17 Avance 2012. Consumo, balanza comercial y cotización petróleo Brent .....	152



**Cuadro 4.1****CONSUMO TOTAL DE PETRÓLEO EN ESPAÑA**

<b>ktep</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Δ %</b>
Consumo final	59.595	55.387	53.036	50.379	-5,0
Generación eléctrica	4.005	3.894	3.351	3.034	-9,5
Fábricas de gas	51	54	57	57	0,0
Consumos propios y pérdidas	4.532	4.348	4.550	4.847	6,5
<b>TOTAL</b>	<b>68.182</b>	<b>63.683</b>	<b>60.993</b>	<b>58.317</b>	<b>-4,4</b>

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Metodología: A.I.E.

Fuente: SEE (MITYC) y elaboración propia

**Cuadro 4.2****PRODUCCIÓN DE CRUDO EN YACIMIENTOS DE ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

<b>kt</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Δ (%)</b>
Ayoluengo .....	6	6	10	5	7	52,1
Boquerón .....	33	27	22	39	46	18,3
Casablanca.....	84	76	57	63	39	-38,7
Rodaballo.....	21	19	18	15	8	-45,8
<b>TOTAL .....</b>	<b>143</b>	<b>127</b>	<b>107</b>	<b>122</b>	<b>100</b>	<b>-17,9</b>

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic. 2011) y elaboración propia.

**Cuadro 4.3****CONSUMO DESGLOSADO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA**

<b>Año 2011</b>	<b>kt</b>	<b>Δ %</b>
<b>GLP's</b>		
Envasado .....	997	-9,4
Granel .....	637	-13,1
Automoción (*).....	21	12,7
<b>TOTAL.....</b>	<b>1.655</b>	<b>-10,6</b>
<b>GASOLINAS</b>		
Sin plomo 95 I.O.....	4.844	-5
Sin plomo 98 I.O.....	449	-20,8
Gasolinas mezcla .....	1	-60,1
Subtotal gasolinas auto .....	5.294	-6,6
Otras gasolinas .....	6	-10,1
<b>TOTAL (**)</b> .....	<b>5.299</b>	<b>-6,6</b>
<b>GASÓLEOS</b>		
Automoción (A).....	22.436	-3,7
Biodiesel.....	26	-38,7
Biodiesel mezcla.....	149	-41,3
Subtotal gasóleos auto.....	22.611	-4,1
Agrícola y pesca (B).....	5.047	-9,6
Calefacción (C).....	2.036	-20,9
Otros gasóleos (1).....	1.424	-3,2
<b>TOTAL (***)</b> .....	<b>31.119</b>	<b>-6,3</b>
<b>QUEROSENO</b>		
Querosenos aviación .....	5.567	6,1
Otros querosenos .....	::	::
<b>TOTAL.....</b>	<b>5.567</b>	<b>6,1</b>
<b>FUELÓLEOS Y OTROS PRODUCTOS</b>		
Fuelóleo BIA .....	2.843	-8,3
Otros fuelóleos.....	7.632	4,4
<b>Subtotal fuelóleos (1).....</b>	<b>10.475</b>	<b>0,6</b>
<b>Otros productos</b>		
Lubricantes .....	422	-4,1
Asfaltos.....	2.062	-2,8
Coque de petróleo .....	3.991	-6,3
Otros (2).....	3.708	-4,3
<b>Subtotal otros productos.....</b>	<b>10.183</b>	<b>-4,8</b>
<b>TOTAL FUELÓLEOS Y OTROS ...</b>	<b>20.658</b>	<b>-2,1</b>
<b>TOTAL PRODUCTOS PETROLÍFEROS (3)</b>	<b>64.298</b>	<b>-4,2</b>

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

(\*) Granel y envasado.

Biocarburantes: (\*\*) 356 kt (\*\*\*) 1.633 kt.

(1) Incluye bunquers para la navegación marítima internacional.

(2) Incluye naftas, condensados, parafinas, disolventes y otros.

(3) Para obtener el consumo total nacional, deben sumarse mermas y autoconsumos.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic. 2011).

## CONSUMO FINAL DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

	GASOLINAS		QUEROSENO		GASOLEOS		GLP	
	ktep	Δ %	ktep	Δ %	ktep	Δ %	ktep	Δ %
<b>2006</b>	7.292		5.568		33.037		2.265	
<b>2007</b>	7.021	-3,7	5.858	5,2	34.497	4,4	2.239	-1,2
<b>2008</b>	6.468	-7,9	5.783	-1,3	32.652	-5,3	2.158	-3,6
<b>2009</b>	6.070	-6,2	5.272	-8,8	30.296	-7,2	2.003	-7,2
<b>2010</b>	5.590	-7,9	5.389	2,2	29.700	-2,0	2.007	0,2
<b>2011</b>	5.214	-6,7	5.744	6,6	27.712	-6,7	1.803	-10,1
	NAFTAS		COQ. DE PETROLEO		OTROS		TOTAL	
	ktep	Δ %	ktep	Δ %	ktep	Δ %	ktep	Δ %
<b>2006</b>	2.181		3.226		6.786		<b>60.355</b>	
<b>2007</b>	2.377	9,0	3.150	-2,3	6.415	-5,5	<b>61.556</b>	<b>2,0</b>
<b>2008</b>	1.841	-22,5	2.976	-5,5	6.704	4,5	<b>58.582</b>	<b>-4,8</b>
<b>2009</b>	2.101	14,1	2.742	-7,9	5.706	-14,9	<b>54.190</b>	<b>-7,5</b>
<b>2010</b>	2.247	7,0	3.015	9,9	5.088	-10,8	<b>53.036</b>	<b>-2,1</b>
<b>2011</b>	2.207	-1,8	2.732	-9,4	4.967	-2,4	<b>50.379</b>	<b>-5,0</b>

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MINETUR).

**Cuadro 4.5****CONSUMO DE GASOLINAS Y GASÓLEOS  
POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS**

AÑO 2011 kt	GASOLINAS (*)			GASÓLEOS			
	95 I.O.	98 I.O.	TOTAL	A(*)	B	C	TOTAL
Andalucía	768	39	<b>808</b>	3.472	778	141	<b>4.391</b>
Aragón	143	9	<b>153</b>	858	294	112	<b>1.264</b>
Asturias	97	9	<b>106</b>	461	118	56	<b>636</b>
Baleares	199	15	<b>214</b>	382	65	161	<b>608</b>
Canarias	360	148	<b>509</b>	666	-	237	<b>903</b>
Cantabria	66	5	<b>71</b>	339	72	8	<b>419</b>
Castilla y León	305	23	<b>327</b>	1.979	768	197	<b>2.943</b>
Castilla La Mancha	203	12	<b>215</b>	1.332	589	128	<b>2.049</b>
Cataluña	792	67	<b>859</b>	3.543	680	190	<b>4.413</b>
Ceuta	7	1	<b>7</b>	16	-	-	<b>16</b>
C. Valenciana	527	28	<b>554</b>	2.163	315	98	<b>2.576</b>
Extremadura	115	5	<b>119</b>	635	161	24	<b>819</b>
Galicia	270	20	<b>290</b>	1.427	483	223	<b>2.132</b>
La Rioja	30	2	<b>32</b>	161	50	24	<b>236</b>
Madrid	558	38	<b>596</b>	2.103	188	316	<b>2.607</b>
Melilla	6	-	<b>6</b>	13	-	-	<b>13</b>
Murcia	131	8	<b>139</b>	885	169	18	<b>1.072</b>
Navarra	75	4	<b>79</b>	638	114	35	<b>787</b>
País Vasco	192	16	<b>208</b>	1.365	203	67	<b>1.636</b>
<b>Totales</b>	<b>4.844</b>	<b>449</b>	<b>5.293</b>	<b>22.436</b>	<b>5.047</b>	<b>2.036</b>	<b>29.520</b>

(\*) No incluye gasolinas mezcla ni otros gasóleos de automoción.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic. 2011).

## PROCEDENCIA DEL PETRÓLEO CRUDO IMPORTADO EN ESPAÑA

Miles de toneladas	ORIENTE MEDIO						ÁFRICA					
	Arabia Saudí	Irán	Irak	Otros	Total	Δ%	Argelia	Libia	Nigeria	Otros	Total	Δ%
2000	6.628	3.880	5.995	654	17.157	-7,8	1.476	6.901	9.165	5.262	22.804	4,8
2005	6.331	4.929	2.912	544	14.716	-8,8	2.082	6.176	7.127	6.026	21.411	1,8
2006	6.489	5.189	3.292	408	15.378	4,5	1.512	5.534	6.016	5.692	18.754	-12,4
2007	5.468	4.512	3.254	214	13.448	-12,6	395	4.898	4.860	6.422	16.575	-11,6
2008	6.397	6.803	1.834	415	15.449	14,9	1.627	5.957	5.045	6.867	19.496	17,6
2009	5.807	6.270	2.250	731	15.058	-2,5	1.081	5.041	5.398	4.731	16.251	-16,6
2010	6.571	7.671	1.905	412	16.559	10,0	1.010	6.826	5.579	5.319	18.734	15,3
2011	7.661	7.493	3.863	397	19.414	17,2	537	1.159	6.914	5.567	14.177	-24,3

(Continúa)



(Continuación)

Miles de toneladas	EUROPA					AMÉRICA					RESTO	TOTAL	
	Reino Unido	Federac. Rusa	Otros	Total	Δ%	Méjico	Venezuela	Otros	Total	Δ%		Miles de toneladas	Δ%
2000	2.039	5.141	1.102	8.282	-22,2	7.622	1.562	30	9.214	16,9	0	57.457	-2,5
2005	579	8.916	4.045	13.540	1,1	9.006	1.092	141	10.239	25,3	337	60.243	1,7
2006	232	11.772	2.738	14.742	8,9	7.561	3.267	329	11.157	9,0	437	60.468	0,3
2007	694	12.736	2.677	16.107	9,3	7.180	2.124	192	9.496	-14,9	1.882	57.508	-4,9
2008	1.430	8.811	1.997	12.238	-24	7.710	1.872	306	9.888	4,1	1.437	58.508	1,7
2009	1.193	8.201	1.809	11.203	-8,5	5.657	2.680	312	8.649	-12,5	1.136	52.297	-10,6
2010	405	6.585	1.704	8.694	-22,4	5.928	789	982	7.699	-11,0	775	52.461	0,3
2011	159	7.977	845	8.981	3,3	6.135	419	2.161	8.715	13,2	860	52.147	-0,6

Δ% = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MINETUR).

## CAPACIDAD Y CRUDO DESTILADO EN LAS REFINERÍAS ESPAÑOLAS

Empresa	Localidad	Capacidad de tratamiento de crudo (t/año)		Crudo destilado en 2010 (t)	Capacidad de producción de lubricantes (t/año)	Capacidad de almacenamiento (m <sup>3</sup> )	
		Autorizada	Efectiva			Crudos	Productos
ASFALTOS ESPAÑOLES, S. A. (ASESA)	Tarragona	1.400.000	1.400.000	1.387.794	-	210.000	435.880
BP OIL ESPAÑA, S. A.U.	Castellón	8.000.000	6.000.000	4.237.143	0	657.500	762.800
COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS, S.A. (CEPSA)	Algeciras Huelva Sta.Cruz de Tenerife	12.000.000 9.500.000 4.500.000	12.000.000 9.235.000 4.500.000	11.500.000 5.725.000 3.751.057	415.000 0 0	928.100 1.453.153 469.874	1.200.000 (*) 1.067.306 987.684
REPSOL PETRÓLEO, S.A.	Escombreras La Coruña Puertollano Tarragona	10.000.000 7.000.000 7.500.000 13.000.000	5.000.000 6.000.000 7.500.000 9.000.000	2.578.468 4.580.941 5.350.442 7.762.900	155.000 0 110.000 0	1.900.000 580.000 660.000 925.000	1.600.000 1.160.000 2.100.000 1.729.000
PETRÓLEOS DEL NORTE, S.A. (PETRONOR)	Somorrostro-Muskiz	12.000.000	12.000.000	8.818.684	0	894.000	1.257.000
<b>TOTAL</b>		<b>84.900.000</b>	<b>72.635.000</b>	<b>55.691.729</b>	<b>680.000</b>	<b>8.677.627</b>	<b>12.299.670</b>

(\*) La capacidad de producción de lubricantes de Algeciras corresponde a la planta LUBRISUR aneja a la refinería.

Datos a 31 de Diciembre de 2010.

Fuente: Enciclopedia Oligas 2010.

## RESUMEN DE PRODUCCIONES DE LAS REFINERÍAS ESPAÑOLAS

Año 2010 kt	ASESA		BP		CEPSA			PETRONOR			REPSOL PETRÓLEO			Total Grupo	
	Tarragona	Castellón	Algeciras	Huelva	Tenerife	Total CEPSA	Muskiz	Cartagena	La Coruña	Puertollano	Tarragona	REPSOL	REPSOL	TOTAL	
G. L. P.....	0,0	144,0	286,5	211,0	74,9	<b>572,4</b>	148,0	68,2	245,8	81,7	160,7	<b>704,3</b>	<b>1.420,7</b>		
Fuel Gas + H <sub>2</sub> .....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0,0	0,0	1,0	0,0	3,8	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>		
Gas de refinería.....	0,0	0,0	23,6	0,0	0,0	<b>23,6</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>23,6</b>		
Gasolinas.....	0,0	1.241,8	1.564,0	599,0	269,6	<b>2.432,6</b>	1.607,1	383,6	877,0	890,2	1.178,7	<b>4.936,7</b>	<b>8.611,1</b>		
Querosenos.....	0,0	101,5	864,0	309,0	531,8	<b>1.704,8</b>	84,4	211,5	43,3	440,4	859,1	<b>1.638,7</b>	<b>3.445,0</b>		
Gasóleos (***).....	0,0	2.187,2	4.019,0	2.666,0	1.112,3	<b>7.797,3</b>	3.436,1	1.829,3	2.737,7	3.083,0	3.690,5	<b>14.776,7</b>	<b>24.761,2</b>		
Fueltóleos.....	0,0	15,5	2.335,8	456,0	1.372,1	<b>4.163,9</b>	2.139,8	654,1	392,4	84,2	1.993,8	<b>5.264,4</b>	<b>9.443,8</b>		
Diésel.....	0,0	0,0	30,1	0,0	133,4	<b>163,5</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>163,5</b>		
Lubricantes y aceites base.....	0,0	0,0	193,2	0,0	0,0	<b>193,2</b>	0,0	177,5	0,0	97,3	0,0	<b>274,8</b>	<b>468,0</b>		
Materia petroquímica y naftas....	0,0	0,0	559,0	308,0	37,5	<b>904,4</b>	338,8	161,0	623,6	392,0	1.366,6	<b>2.882,0</b>	<b>3.786,4</b>		
Olefinas y aromáticos.....	0,0	0,0	394,0	0,0	0,0	<b>394</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>394,0</b>		
Benceno (**). .....	0,0	0,0	191,1	313,0	0,0	<b>504,1</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>504,1</b>		
Disolventes.....	0,0	0,0	200,8	0,0	0,0	<b>200,8</b>	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>2,2</b>	<b>203,0</b>		
Asfaltos.....	999,8	91,9	0,0	354,0	146,1	<b>500,1</b>	350,1	120,6	206,1	268,9	0,0	<b>945,6</b>	<b>2.537,4</b>		
Propileno.....	0,0	0,0	165,5	97,0	0,0	<b>262,5</b>	72,9	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>72,9</b>	<b>335,4</b>		
Coque de petróleo.....	0,0	243,7	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0,0	0,0	458,2	422,7	0,0	<b>880,9</b>	<b>1.124,6</b>		
Azufre (*).....	0,0	0,0	65,5	24,0	6,1	<b>95,5</b>	66,3	28,9	53,2	153,5	49,7	<b>351,6</b>	<b>447,1</b>		

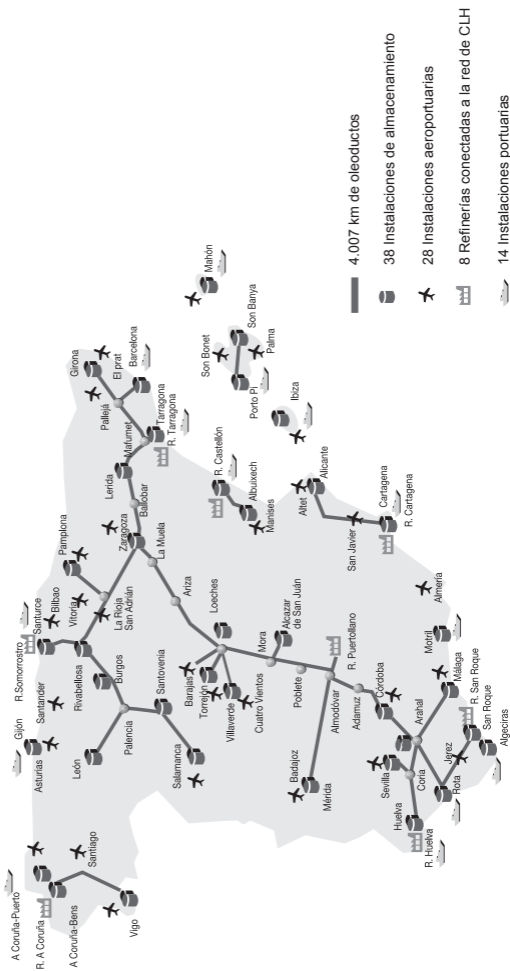
Otros productos, consumos propios y mermas .....	388,0	0,0	584,6	388,0	67,4	1.040,0	26,5	192,3	388,1	694,5	942,4	2.243,9	3.671,9
<b>TOTAL .....</b>	<b>1.387,8</b>	<b>4.025,7</b>	<b>11.476,7</b>	<b>5.725,0</b>	<b>3.751,1</b>	<b>20.952,8</b>	<b>8.272,2</b>	<b>3.827,1</b>	<b>6.026,4</b>	<b>6.608,5</b>	<b>10.245,3</b>	<b>34.979,5</b>	<b>61.345,8</b>

(\*) Los datos de Repsol YPF incluyen azufre, disolventes y sucios (\*\*) Los datos de Cepsa en Huelva incluyen Ciclohexano (\*\*\*) Los datos de Respol incluyen gasoil de vacío.

Fuente: Enciclopedia Oligas 2010.

**Cuadro 4.9**

**RED ESPAÑOLA DE OLEODUCTOS E INSTALACIONES CONEXAS**



**CENTRALES DE FUELÓLEO EN RÉGIMEN ORDINARIO EN ESPAÑA SEGÚN TIPO DE CENTRALES Y COMBUSTIBLE UTILIZADO**

**Cuadro 4.10**

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2010 (en kW)	Producción (Mill.kWh)		
			2008	2009	2010
<b>FUELÓLEO-GAS NATURAL</b>	San Adrián 1,3 Santurce 1 Aceca 1 Foix	700.000	179	176	52
			41	25	0
		314.000	93	23	84
		520.000	274	58	8
<b>TOTAL</b>		<b>1.534.000</b>	<b>587</b>	<b>282</b>	<b>144</b>
<b>FUELÓLEO Y OTROS PRODUCTOS PETROLÍFEROS</b>	Santurce 2 Aceca 2 Sabón 1,2 Bonaire	460.270	7	0	0
			39	0	0
		460.270	245	12	0
		48.000	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>508.270</b>	<b>291</b>	<b>12</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL PENINSULAR FUEL-GAS-OTROS</b>		<b>2.042.270</b>	<b>878</b>	<b>294</b>	<b>144</b>
CEUTA-MELILLA	Ceuta Diesel Melilla Diesel Melilla grupos electrógenos	97.700	227	231	238
		72.420	195	209	218
		12.000	14	3	1

(Continúa)

(Continuación)

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2010 (en kW)	Producción (Mill.kWh)		
			2008	2009	2010
BALEARES	Alcudia Gas	75.000	11	8	13
	Formentera	14.000	8	8	11
	Ibiza	309.300	829	827	832
	Mahón	271.600	448	443	441
	Son Reus	154.000	72	67	73
	Son Reus-CC	457.500	923	720	583
	CA's Tresorer-CC	477.400	658	628	614
	Barranco Tirajana	235.000	980	980	912
	Barranco Tirajana-CC	462.000	1.389	1.405	1.433
	Jinamar	415.600	1.315	1.186	1.177
Punta Grande	212.510	864	907	851	
Las Salinas	186.580	640	553	613	
Candelaria	288.200	917	781	712	
Granadilla	287.500	1.262	1.303	1.381	
Granadilla-CC	382.900	1.299	1.207	1.211	
Arona-Tenerife	48.600	63	52	52	
Guia de Isora	48.600	0	0	1	
El Palmar	22.900	73	72	74	
Los Guinchos	108.540	273	274	259	
Llanos Blancos	12.735	43	42	42	
Grupos electrógenos	28.450	90	34	0	
<b>TOTAL EXTRAPENINSULAR FUEL-OTROS PROD. PETROLÍF.</b>		<b>4.681.035</b>	<b>12.593</b>	<b>11.940</b>	<b>11.742</b>
<b>TOTAL ESPAÑA FUEL-GAS-OTROS PROD.PETROLIFEROS</b>		<b>6.723.305</b>	<b>13.471</b>	<b>12.234</b>	<b>11.886</b>

Fuente: UNESA. Nota del editor. Al cierre de esta publicación, no se disponía de los datos de 2011.

Evolución del precio del Crudo BRENT (Dated)  
en los últimos 24 meses

	2010		2011	
	FOB US\$/Bbl	Euros/t	FOB US\$/Bbl	Euros/t
Enero	75,96	402,90	96,53	546,96
Febrero	72,10	398,80	103,77	575,53
Marzo	78,96	440,51	114,51	619,22
Abril	84,84	479,07	123,34	646,51
Mayo	75,57	455,28	114,29	602,95
Junio	74,81	463,85	114,13	600,48
Julio	75,63	448,33	116,87	620,24
Agosto	76,97	451,89	110,17	581,46
Septiembre	77,96	451,64	112,23	616,98
Octubre	82,53	449,53	109,68	605,78
Noviembre	85,43	473,40	110,53	617,23
Diciembre	91,66	524,86	108,02	620,47

FOB: Free on board.

Fuente: Reuters (Citada por CORES) y elaboración propia.

**Crudo Brent. Precio medio del año en US \$ por barril**

Año	US\$ corrientes	US\$ año 2010	Año	US\$ corrientes	US\$ año 2010
1970	1,80	10,10	1991	20,00	32,03
1971	2,24	12,05	1992	19,32	30,03
1972	2,48	12,93	1993	16,97	25,61
1973	3,29	16,15	1994	15,82	23,27
1974	11,58	51,23	1995	17,02	24,35
1975	11,53	46,74	1996	20,67	28,72
1976	12,80	49,04	1997	19,09	25,94
1977	13,92	50,05	1998	12,72	17,01
1978	14,02	46,89	1999	17,97	23,52
1979	31,61	94,94	2000	28,50	36,08
1980	36,83	97,46	2001	24,44	30,10
1981	35,93	86,19	2002	25,02	30,33
1982	32,97	74,50	2003	28,83	34,17
1983	29,55	64,69	2004	38,27	44,17
1984	28,78	60,40	2005	54,52	60,87
1985	27,56	55,85	2006	65,14	70,46
1986	14,43	28,71	2007	72,39	76,13
1987	18,44	35,39	2008	97,26	98,50
1988	14,92	27,51	2009	61,67	62,68
1989	18,23	32,05	2010	79,50	79,50
1990	23,73	39,58	2011	111,17	107,77

Datos hasta 1983: Arabian Light (puesto en Ras Tanura).

Datos 1984-2010: Brent dated.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2011), excepto dato 2011 (elaboración propia).



**Cuadro 4.12****PRECIOS DE COMBUSTIBLES DE  
AUTOMOCIÓN Y CALEFACCIÓN  
EN LA UE POR PAÍSES**

Euros / litro (*)	Euro-super 95		Gasóleo automoción		Gasóleo calefacción(**)	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
<b>UE 27</b>	<b>1,41</b>	<b>1,50</b>	<b>1,26</b>	<b>1,43</b>	<b>0,80</b>	<b>0,95</b>
<b>Zona euro (16)</b>	<b>1,43</b>	<b>1,52</b>	<b>1,24</b>	<b>1,41</b>	<b>0,79</b>	<b>0,94</b>
Alemania	1,47	1,51	1,31	1,40	0,76	0,89
Austria	1,24	1,35	1,18	1,37	0,82	0,95
Bélgica	1,46	1,54	1,24	1,43	0,71	0,84
Bulgaria	1,09	1,14	1,07	1,20	1,05	1,20
Chipre	1,13	1,20	1,13	1,31	0,86	1,03
Dinamarca	1,50	1,58	1,30	1,42	1,31	1,42
Eslovaquia	1,31	1,46	1,19	1,40	0,84	1,00(***)
Eslovenia	1,26	1,33	1,22	1,28	0,80	0,95
<b>España</b>	<b>1,24</b>	<b>1,30</b>	<b>1,17</b>	<b>1,29</b>	<b>0,77</b>	<b>0,90</b>
Estonia	1,19	1,27	1,20	1,36	0,83	1,03
Finlandia	1,48	1,53	1,22	1,41	0,86	1,09
Francia	1,41	1,49	1,22	1,37	0,79	0,93
Grecia	1,58	1,64	1,37	1,51	0,76	0,97
Hungría	1,31	1,31	1,26	1,41	1,26	1,41
Irlanda	1,32	1,50	1,26	1,45	0,92	1,04
Italia	1,42	1,67	1,29	1,65	1,25	1,41
Letonia	1,13	1,28	1,13	1,32	0,80	0,98
Lituania	1,25	1,30	1,12	1,28	0,75	0,84
Luxemburgo	1,23	1,29	1,06	1,20	0,64	0,77
Malta	1,27	1,41	1,15	1,34	0,77	0,98
Países Bajos	1,56	1,62	1,30	1,38	0,88	0,85
Polonia	1,20	1,22	1,15	1,24	0,78	0,92
Portugal	1,44	1,53	1,23	1,40	0,92	1,11
Reino Unido	1,45	1,58	1,50	1,68	0,78	0,82
República Checa	1,31	1,38	1,27	1,40	0,83	0,92
Rumania	1,14	1,23	1,12	1,27	0,96	1,10
Suecia	1,47	1,54	1,39	1,55	1,22	1,36

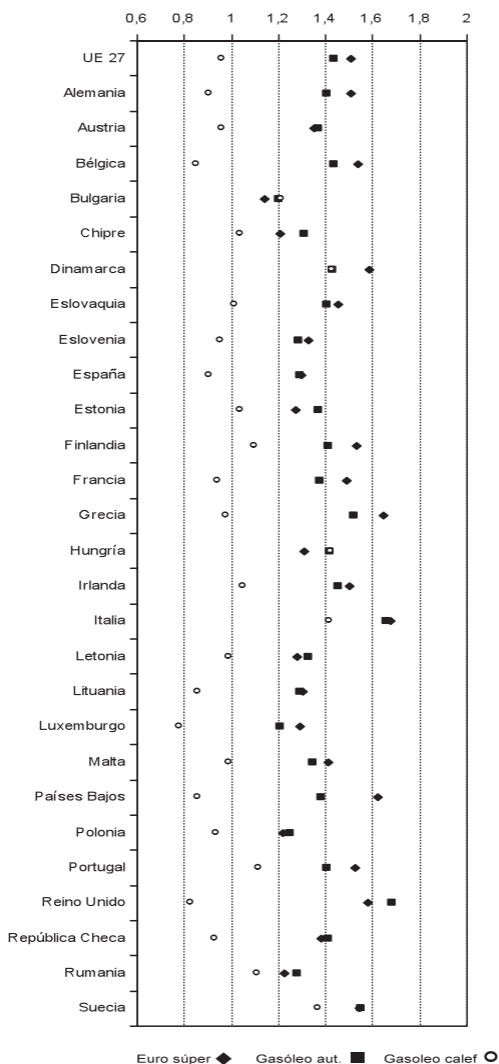
(\*) Precios de venta al público, incluidos impuestos, la última quincena de diciembre del año que figura en cabecera.

(\*\*) Para suministros de entre 2.000 y 5.000 litros.

(\*\*\*) Datos a julio de 2011.

Fuente: European Commission. Dir.Gral for Energy.

Precios en euros/litro a finales de 2011



## Cuadro 4.13

## PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO POR PAÍSES EN EL MUNDO

	Millones de tep						Δ %	2010 Cuota del total
	1990	2000	2005	2008	2009	2010		
Canadá.....	92,6	126,9	144,9	156,8	156,1	162,8	4,3%	4,2%
Estados Unidos.....	416,6	352,6	313,3	304,9	328,6	339,1	3,2%	8,7%
México.....	146,3	171,2	187,1	157,7	147,5	146,3	-0,8%	3,7%
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>655,6</b>	<b>650,8</b>	<b>645,3</b>	<b>619,5</b>	<b>632,2</b>	<b>648,2</b>	<b>2,5%</b>	<b>16,6%</b>
Argentina.....	25,4	40,4	36,2	34,1	33,8	32,5	-3,8%	0,8%
Brasil.....	32,3	63,2	84,6	93,9	100,4	105,7	5,3%	2,7%
Colombia.....	22,3	35,3	27,3	30,5	34,1	39,9	16,9%	1,0%
Ecuador.....	14,9	20,9	27,6	26,2	25,2	25,2	(1)	0,6%
Venezuela.....	117,8	167,3	151,0	131,5	124,8	126,6	1,4%	3,2%
<b>Total América del Sur y América Central ...</b>	<b>230,3</b>	<b>345,3</b>	<b>347,1</b>	<b>335,5</b>	<b>338,2</b>	<b>350,0</b>	<b>3,5%</b>	<b>8,9%</b>
Azerbaiján.....	12,5	14,1	22,4	44,7	50,6	50,9	0,5%	1,3%
Kazajistán.....	25,8	35,3	62,6	72,0	78,2	81,6	4,4%	2,1%
Noruega.....	82,1	160,2	138,2	114,2	108,8	98,6	-9,4%	2,5%
Reino Unido.....	91,6	126,2	84,7	71,7	68,2	63,0	-7,7%	1,6%
Rusia.....	515,9	323,3	470,0	488,5	494,2	505,1	2,2%	12,9%
Otros países de Europa y Euroasia.....	33,2	22,4	22,0	20,6	19,6	18,2	-7,0%	0,5%
<b>Total Europa y Euroasia.....</b>	<b>788,3</b>	<b>724,7</b>	<b>844,8</b>	<b>850,8</b>	<b>856,5</b>	<b>853,3</b>	<b>-0,4%</b>	<b>21,8%</b>

Arabia Saudí.....	342,6	456,3	526,8	515,3	464,7	<b>467,8</b>	0,7%	12,0%
Emiratos Árabes Unidos.....	107,6	122,1	137,3	142,9	126,3	<b>130,8</b>	3,5%	3,3%
Irak.....	105,3	128,8	90,0	119,5	119,8	<b>120,4</b>	0,6%	3,1%
Irán.....	162,8	191,3	206,3	209,9	201,5	<b>203,2</b>	0,9%	5,2%
Kuwait.....	46,8	109,1	199,3	137,2	121,7	<b>122,5</b>	0,6%	3,1%
Omán.....	34,2	46,4	37,4	35,9	38,7	<b>41,0</b>	5,9%	1,0%
Qatar.....	21,1	36,1	47,3	60,8	57,9	<b>65,7</b>	13,5%	1,7%
Siria.....	20,2	27,3	22,4	19,8	18,6	<b>19,1</b>	2,7%	0,5%
<b>Total Oriente Medio.....</b>	<b>851,8</b>	<b>1.140,9</b>	<b>1.217,9</b>	<b>1.257,2</b>	<b>1.164,4</b>	<b>1.184,6</b>	<b>1,7%</b>	<b>30,3%</b>
Angola.....	23,4	36,9	69,0	92,2	87,4	<b>90,7</b>	3,8%	2,3%
Argelia.....	57,5	66,8	86,4	85,6	77,9	<b>77,7</b>	-0,3%	2,0%
Egipto.....	45,5	38,8	33,9	34,6	35,3	<b>35,0</b>	-0,6%	0,9%
Libia.....	67,2	69,5	81,9	85,3	77,1	<b>77,5</b>	0,5%	2,0%
Nigeria.....	91,6	105,4	122,1	103,0	99,1	<b>115,2</b>	16,2%	2,9%
Sudán.....	-	8,6	15,0	23,7	23,6	<b>23,9</b>	1,5%	0,6%
<b>Total África.....</b>	<b>320,9</b>	<b>370,9</b>	<b>470,7</b>	<b>484,9</b>	<b>458,9</b>	<b>478,2</b>	<b>4,2%</b>	<b>12,2%</b>
Australia.....	28,8	35,3	24,5	23,7	21,9	<b>23,8</b>	8,9%	0,6%
China.....	138,3	162,6	181,4	190,4	189,5	<b>203,0</b>	7,1%	5,2%
India.....	34,2	34,2	34,6	36,1	35,4	<b>38,9</b>	9,8%	1,0%
Indonesia.....	74,4	71,5	53,1	49,0	47,9	<b>47,8</b>	-0,3%	1,2%
Malasia.....	29,9	33,7	34,4	34,6	33,1	<b>32,1</b>	-3,1%	0,8%
Vietnam.....	2,7	16,2	19,4	15,4	16,8	<b>18,0</b>	6,9%	0,5%
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía.....</b>	<b>324,9</b>	<b>379,2</b>	<b>380,8</b>	<b>385,9</b>	<b>380,8</b>	<b>399,4</b>	<b>4,9%</b>	<b>10,2%</b>

(Continúa)

	Millones de tep						2010 Cuota del total	Δ %
	1990	2000	2005	2008	2009	2010		
<b>TOTAL MUNDO</b> .....	<b>3.171,8</b>	<b>3.611,8</b>	<b>3.906,6</b>	<b>3.933,7</b>	<b>3.831,0</b>	<b>3.913,7</b>	<b>100,0%</b>	<b>2,2%</b>
OCDE.....	893,2	1.011,5	932,2	864,0	863,3	<b>864,7</b>	22,1%	0,2%
OPEP.....	1.158,6	1.510,3	1.675,0	1.709,4	1.583,5	<b>1.623,3</b>	41,5%	2,5%
No OPEP (*) .....	1.442,7	1.708,0	1.654,4	1.597,3	1.603,2	<b>1.632,9</b>	41,7%	1,9%
Unión Europea (**).....	127,6	166,3	125,7	105,4	99,0	<b>92,6</b>	2,4%	-6,5%
Antigua Unión Soviética.....	570,5	393,4	577,1	627,1	644,3	<b>657,5</b>	16,8%	2,0%

Se incluyen petróleo crudo, pizarras y arenas bituminosas y líquidos del gas natural que se recuperan separadamente. Se excluyen combustibles líquidos obtenidos de otras fuentes, como del carbón y de biomasa.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(1) Menos de 0,05.

(\*) Excluye Antigua Unión Soviética.

(\*\*) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2011.

NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 4.14

## RESERVAS PROBADAS (\*) DE PETRÓLEO EN EL MUNDO POR PAÍSES

DATOS DE FINALES DE 2010	tep×10 <sup>9</sup>	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Canadá .....	5,0	2,3%	26,3
Estados Unidos .....	3,7	2,2%	11,3
México .....	1,6	0,8%	10,6
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>10,3</b>	<b>5,4%</b>	<b>14,8</b>
Brasil .....	2,0	1,0%	18,3
Venezuela .....	30,4	15,3%	(a)
<b>Total América del Sur y América Central</b>	<b>34,3</b>	<b>17,3%</b>	<b>93,9</b>
Azerbaiyán.....	1,0	0,5%	18,5
Kazajstán .....	5,5	2,9%	62,1
Noruega .....	0,8	0,5%	8,5
Rusia .....	10,6	5,6%	20,6
Total Europa y Euroasia.....	19,0	10,1%	21,7
Arabia Saudí .....	36,3	19,1%	72,4
Emiratos Árabes Unidos .....	13,0	7,1%	94,1
Irak.....	15,5	8,3%	(a)
Irán .....	18,8	9,9%	88,4
Kuwait .....	14,0	7,3%	(a)
Qatar .....	2,7	1,9%	45,2
<b>Total Oriente Medio.....</b>	<b>101,8</b>	<b>54,4%</b>	<b>81,9</b>
Angola.....	1,8	1,0%	20,0
Argelia.....	1,5	0,9%	18,5
Libia.....	6,0	3,4%	76,7
Nigeria.....	5,0	2,7%	42,4
Sudán.....	0,9	0,5%	37,8
Total África.....	17,4	9,5%	35,8
China .....	2,0	1,1%	9,9
India .....	1,2	0,7%	30,0
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía.....</b>	<b>6,0</b>	<b>3,3%</b>	<b>14,8</b>
<b>Total Mundo .....</b>	<b>188,8</b>	<b>100,0%</b>	<b>46,2</b>
OCDE .....	12,4	6,6%	13,5
OPEP .....	146,0	77,2%	85,3
No OPEP (b) .....	25,5	13,6%	15,1
Unión Europea.....	0,8	0,5%	8,8
Antigua Unión Soviética .....	17,3	9,1%	25,6
Arenas bituminosas en Canadá .....	23,3		
<b>Total Mundo, incluidas arenas bituminosas .....</b>	<b>212,0</b>		

(\*) Existe razonable certeza de poder ser extraídas de yacimientos ya conocidos, bajo las condiciones técnicas y económicas existentes. Se incluye petróleo crudo, condensados de gas y gas natural líquido.

(\*\*) Años=Reservas/Producción del último año.

(a) = Más de 100 años.

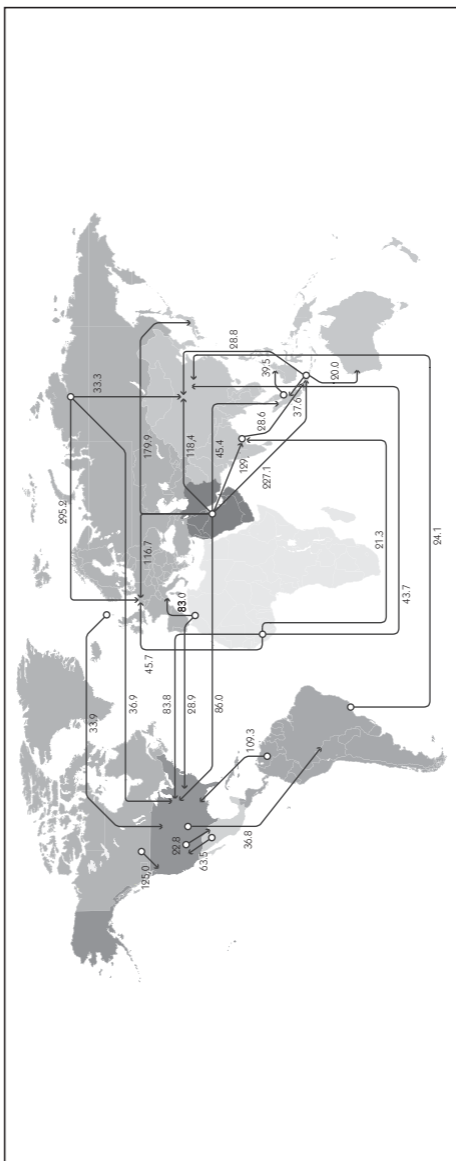
(b) Excluye Antigua Unión Soviética.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2011).

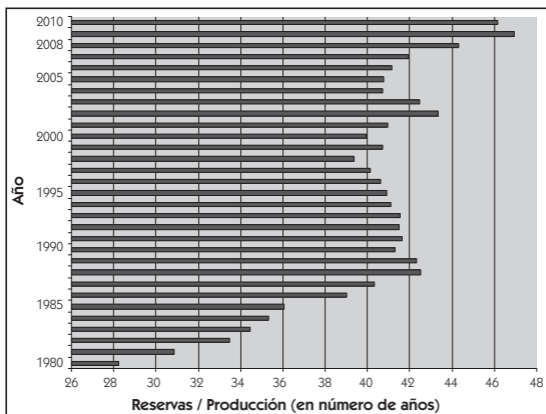
NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

**Cuadro 4.15**

**FLUJOS COMERCIALES DE PETRÓLEO EN EL MUNDO**



Datos en Millones de t para el año 2010.  
Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2011.

**Cuadro 4.16****RELACIÓN ENTRE RESERVAS Y PRODUCCIÓN ANUAL DE PETRÓLEO Y EVOLUCIÓN EN EL MUNDO**

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2011) y elaboración propia.



## AVANCE 2012. CONSUMO, BALANZA COMERCIAL Y COTIZACIÓN PETRÓLEO BRENT

### CONSUMO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA (Datos a 31/03/12)

Datos en kt	1/ 1 a 31/03/12	Δ % (*)	Últimos 12 meses	Δ % (*)
GLP's	583	-4,6	1.626	-9,8
Gasolinas	1.183	-4,3	5.246	-6,1
Querosenos	1.116	-7,2	5.510	2,7
Gasóleos	7.779	-5,1	30.692	-6,5
Fuelóleos	2.356	-8,4	10.260	-2,0
Otros productos(**)	2.429	-6,8	9.980	-6,2
<b>Total (***)</b>	<b>15.446</b>	<b>-5,9</b>	<b>63.315</b>	<b>-5,1</b>

### CONSUMO DE GASOLINAS Y GASÓLEOS EN AUTOMOCIÓN (Datos a 30/04/12)

Datos en kt	1/ 1 a 30/04/12	Δ % (*)	Últimos 12 meses	Δ % (*)
Gasolinas auto	1.573	-6,6	5.182	-6,8
Gasóleos auto(****)	6.982	-5,7	22.178	-5,3

(\*) Tasa de variación respecto idéntico período de 2011.

(\*\*) Incluye lubricantes, productos asfálticos, coque y otros.

(\*\*\*) Para obtener el consumo total, deben sumarse mermas y autoconsumos.

(\*\*\*\*) Incluyendo gasóleo A, Biodiesel y Biodiesel mezcla.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos. CORES.

### COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN ESPAÑA (Datos a 31/03/12)

Datos en millones €	1/ 1 a 31/03/12	Δ % (*)
EXPORTACIONES	3.711	32,4
IMPORTACIONES	16.110	16,7
<b>SALDO IMPORTADOR</b>	<b>12.399</b>	<b>19,3</b>

(\*) Tasa de variación respecto idéntico período de 2011.

Fuente: SIE. MEH.

### Cotización Barril Brent Europa (30.12.11 a 30.05.12)

Fecha	US\$ / Barril Brent	Cambio €/ \$	€/ t
30.12.11	108,09	1,295	631,85
13.1	109,88	1,268	655,99
31.1	110,26	1,309	637,64
15.2	120,25	1,306	697,01
29.2	122,23	1,333	694,13
15.3	123,63	1,308	715,50
30.3	123,41	1,334	700,31
16.4	118,23	1,313	681,65
30.4	118,66	1,324	678,44
13.5	111,40	1,292	652,71
30.5	103,85	1,237	635,53

Fuente: US Energy Information Administration y elaboración propia.

# GAS

	<i>Págs.</i>
<b>5. GAS</b>	
5.1 Consumo total de gas natural en España .....	155
5.2 Consumo final de gas en España .....	155
5.3 Consumo de gas natural y manufacturado en España según mercados. Evolución.....	156
5.4 Consumo de gas natural por comunidades autónomas.....	157
5.5 Producción de gas en yacimientos de España. Evolución .....	158
5.6 Procedencia del gas natural en España según países de origen. Evolución .....	158
5.7 Usuarios, municipios con gas, inversiones, y longitud de red en España. Evolución .....	159
5.8 Centrales de ciclo combinado y de gas natural del régimen ordinario en España .....	160
5.9 Red española de gasoductos .....	162
5.10 Precio máximo de venta en España de la botella de butano de 12,5 kg. Evolución .....	163
5.11 Precios máximos en España de las tarifas de último recurso del gas natural doméstico y comercial. Evolución .....	164
5.12 Precios del gas en Europa por países .....	165
5.13 Precio del gas en mercados internacionales. Evolución .....	168
5.14 Producción de gas natural por países en el mundo. Serie histórica .....	169
5.15 Reservas probadas de gas en el mundo por países .....	172
5.16 Flujos comerciales de gas en el mundo .....	173
5.17 Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo .....	174
5.18 Avance 2012. Consumo de gas natural. España ..	174



Cuadro 5.1

**CONSUMO TOTAL DE GAS NATURAL EN ESPAÑA**

	ktep							Δ%
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Consumo final	18.075	16.859	17.713	17.214	14.970	14.774	13.327	-9,8
Generación eléctrica	10.812	13.196	13.573	17.290	15.876	14.786	14.109	-4,6
Consumos propios y pérdidas	233	242	316	278	249	1.622	1.495	-7,8
<b>TOTAL</b>	<b>29.120</b>	<b>30.298</b>	<b>31.602</b>	<b>34.782</b>	<b>31.096</b>	<b>31.182</b>	<b>28.930</b>	<b>-7,2</b>

Metodología: A.I.E. Fuente: SEE (MINETUR) y elaboración propia (años 2005 a 2009).

Cuadro 5.2

**CONSUMO FINAL DE GAS EN ESPAÑA**

	GAS NATURAL (1)		GAS MANUFACTURADO (2)		TOTAL	
	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%
2002	14.183	7,7	42	24,3	14.224	7,7
2005	17.684	8,5	44	12,9	17.728	8,5
2006	15.596	-11,8	39	-11,4	15.635	-11,9
2007	16.180	3,7	42	9,5	16.222	3,8
2008	15.068	-6,9	44	3,8	15.112	-6,8
2009	13.379	-11,2	39	-10,9	13.418	-11,2
2010	14.741	10,2	33	-15,3	14.774	10,1
2011	13.290	-9,8	37	11,1	13.327	-9,8

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

(1) Incluye los suministros de gas manufacturado derivado de GN y GNL.

(2) Derivado de otras fuentes distintas a GN y GNL (naftas, GLP, hulla, etc.).

Fuente: SEE (MINETUR) y elaboración propia.

## CONSUMO DE GAS NATURAL Y MANUFACTURADO EN ESPAÑA SEGÚN MERCADOS. EVOLUCIÓN

MERCADOS	GWh										Δ %
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011				
<b>1. DOMÉSTICO-COMERCIAL</b>	<b>7.128</b>	<b>10.771</b>	<b>18.101</b>	<b>34.755</b>	<b>56.424</b>	<b>64.328</b>	<b>52.387</b>			<b>-18,6</b>	
Gas natural	2.544	7.578	17.040	34.221	55.856	64.279	52.387			-18,5	
Gas manufacturado de gas natural	1.783	2.604	729	31	0	0	0			-	
1.1. Subtotal gas natural	4.327	10.182	17.769	34.253	55.856	64.279	52.387			-18,5	
Gas manufacturado de nafta	2.579	523	272	0	0	0	0			-	
Aire propanado	222	66	60	502	568	49	46			-6,1	
1.2. Subtotal otros gases	2.801	589	332	502	568	49	46			-6,1	
<b>2. INDUSTRIAL</b>	<b>15.480</b>	<b>44.166</b>	<b>69.381</b>	<b>144.994</b>	<b>202.428</b>	<b>194.089</b>	<b>203.626</b>			<b>4,9</b>	
<b>3. CENTRALES ELÉCTRICAS</b>	<b>6.890</b>	<b>2.254</b>	<b>879</b>	<b>10.379</b>	<b>111.170</b>	<b>135.625</b>	<b>109.875</b>			<b>-19,0</b>	
<b>4. USOS NO ENERGÉTICOS</b>	<b>173</b>	<b>4.835</b>	<b>6.196</b>	<b>6.131</b>	<b>6.199</b>	<b>6.131</b>	<b>6.319</b>			<b>3,1</b>	
<b>5. TOTAL GAS NATURAL (1.1+2+3+4)</b>	<b>26.870</b>	<b>61.438</b>	<b>94.225</b>	<b>195.756</b>	<b>375.653</b>	<b>400.125</b>	<b>372.207</b>			<b>-7,0</b>	
<b>TOTAL (1.2+5)</b>	<b>29.671</b>	<b>62.026</b>	<b>94.557</b>	<b>196.258</b>	<b>376.221</b>	<b>400.174</b>	<b>372.253</b>			<b>-7,0</b>	
<b>TOTAL Ventas de gas natural (bcm)</b>	<b>2,3</b>	<b>5,3</b>	<b>8,1</b>	<b>16,8</b>	<b>32,3</b>	<b>34,4</b>	<b>32,0</b>			<b>-7,0</b>	

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

bcm = 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> (mil millones de metros cúbicos).

Fuente: SEDIGAS Avance 2011.

Nota del editor: 1 GWh= 0,86 millones de termias (equivalente energético).

Cuadro 5.4

## CONSUMO DE GAS NATURAL POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Año 2011	GWh	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	TOTAL	CUOTA (%)
Andalucía	50.595	7.932	2.148	60.675	16,6	
Aragón	7.849	8.326	3.025	19.200	5,3	
Asturias	3.383	3.370	2.026	8.780	2,4	
Baleares	3439	7	608	4.054	1,1	
Cantabria	3.293	2.079	811	6.183	1,7	
Castilla y León	4.010	12.606	5.958	22.574	6,2	
Castilla La Mancha	14.070	5.992	2.222	22.285	6,1	
Cataluña	13.023	44.725	16.669	74.417	20,4	
Comunidad Valenciana	17.317	18.698	3.176	39.190	10,7	
Extremadura	::	838	595	1.434	0,4	
Galicia	4.709	5.303	1.671	11.682	3,2	
La Rioja	2.006	821	976	3.802	1,0	
Madrid	2.646	4.019	17.793	24.458	6,7	
Murcia	20.049	2.082	545	22.675	6,2	
Navarra	2.581	5.292	2.034	9.907	2,7	
País Vasco	8.651	20.134	4.735	33.519	9,2	
<b>TOTAL</b>	<b>157.621</b>	<b>142.224</b>	<b>64.992</b>	<b>364.835</b>	<b>100,0</b>	

Grupo 1: P>60 bares. Grupo 2: P entre 4 y 60 bares. Grupo 3: P<4 bares.

GNL consumo directo no incluido.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic. 2011).

**Cuadro 5.5****PRODUCCIÓN DE GAS EN YACIMIENTOS DE ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

GWh	2007	2008	2009	2010	2011	Δ%
El Ruedo	22	19	24	19	5	-75,7
Las Barreras	30	26	9	::	::	::
Marismas	s.d.	s.d.	4	2	26	1.215,9
Poseidón	::	::	::	534	454	-15,0
El Romeral	150	135	121	109	103	-5,3
<b>TOTAL</b>	<b>202</b>	<b>179</b>	<b>158</b>	<b>664</b>	<b>588</b>	<b>-11,4</b>

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic.2011) y elaboración propia.

Nota del editor: 1 GWh= 0,86 millones de termias (equivalente energético).

**Cuadro 5.6****PROCEDENCIA DEL GAS NATURAL EN ESPAÑA SEGÚN PAÍSES DE ORIGEN. EVOLUCIÓN**

TWh	1995	2000	2005	2010	2011	2011 (%)
<b>NACIONAL</b>	<b>6,9</b>	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>	<b>1,2</b>	<b>1,9</b>	<b>0,5</b>
<b>IMPORTACIONES</b>	<b>98,4</b>	<b>199,5</b>	<b>389,7</b>	<b>412,8</b>	<b>399,4</b>	<b>99,5</b>
Argelia	52,4	120,1	170,7	122,0	147,4	36,7
GN	0,0	71,6	110,3	79,4	104,0	25,9
GNL	52,4	48,5	60,4	42,6	43,4	10,8
Libia	17,3	9,3	10,1	4,1	1,0	0,2
Noruega	16,4	26,9	24,4	20,7	13,9	3,5
GN (1)	16,4	26,9	24,4	(1)	(1)	
GNL				20,7	13,9	3,5
Países del Golfo (*)	12,3	8,8	75,9	67,5	53,5	13,3
Francia				18,6	22,5	5,6
Trinidad y Tobago	-	9,2	5,6	34,8	27,6	6,9
Nigeria	-	21,8	57,7	87,9	74,2	18,5
Egipto	-	-	41,1	32,7	25,9	6,5
Otros	-	3,5	4,2	2,9	8,0	2,0
<b>TOTAL</b>	<b>105,3</b>	<b>201,2</b>	<b>390,3</b>	<b>414,0</b>	<b>401,3</b>	<b>100,0</b>
<b>EXPORTACIONES</b>				<b>12,6</b>	<b>19,1</b>	
Francia				6,9	2,7	
Portugal				5,7	8,5	
Otros (GNL)				0,0	7,9	
<b>TOTAL SUMINISTROS NETOS</b>	<b>105,3</b>	<b>201,2</b>	<b>390,3</b>	<b>401,4</b>	<b>382,2</b>	

(1) Desde 2010, importaciones por gasoducto desde Noruega, contabilizadas como movimientos físicos de entrada desde Francia.

(\*) Abu Dabi, Catar y Omán. En 1995, incluye también «Otros».

Fuente: SEDIGAS Avance 2011 y elaboración propia.

Nota del editor: 1 TWh (en consumo)=86.000 tep=86 x 10<sup>7</sup> termias.

## USUARIOS, MUNICIPIOS CON GAS, INVERSIONES Y LONGITUD DE RED EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

	1995	2000	2005	2009	2010	2011
<b>Nº de usuarios según mercados</b>						
Doméstico+Comercial.....	2.772.687	4.198.768	s.d	s.d	s.d	s.d
Industrial .....	2.924	4.400	s.d	s.d	s.d	s.d
<b>TOTAL .....</b>	<b>2.775.611</b>	<b>4.203.168</b>	<b>6.041.207</b>	<b>7.069.000</b>	<b>7.195.569</b>	<b>7.297.090</b>
<b>Nº de municipios con suministro de gas .....</b>						
<b>Inversiones (Millones de euros) .....</b>	544	948	1.204	1.450	1.497	1.549
<b>Longitud de la red (km) .....</b>	567	912	1.009	1.453	1.084	1.206
	21.162	37.022	55.295	71.077	74.200	76.403

s.d: sin datos.

Fuente: SEDIGAS Avance 2011 y elaboración propia.



## CENTRALES DE CICLO COMBINADO Y DE GAS NATURAL DEL RÉGIMEN ORDINARIO EN ESPAÑA

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2010 (en kW)	Producción (Mill. kWh)		
			2008	2009	2010
<b>CICLO COMBINADO</b>					
<b>GAS NATURAL</b>					
	Besós 3	419.320	2.564	2.116	1.710
	Castellón 3,4	1.667.930	6.066	4.675	2.712
	Castejón 1,3	855.346	3.333	2.186	2.804
	Castejón 2	386.100	860	1.508	704
	Besós 4	406.580	2.164	2.133	2.183
	San Roque 1	397.000	1.851	1.343	1.109
	San Roque 2	384.720	2.330	1.425	836
	Baia de Bizcaia (2)	898.672	4.632	4.322	2.939
	Tarragona Power (2)	423.690	1.135	1.522	1.712
	Tarragona	362.690	2.101	1.706	1.079
	Arcos de la Frontera 1,2,3	1.597.820	4.113	4.845	2.462
	Santurce 4	402.640	1.082	1.421	650
	Palos de la Frontera 1,2,3	1.185.990	6.724	5.201	5.685
	Campo de Gibraltar 1,2 (2)	763.400	3.856	3.289	3.746
	Arrubal 1,2	799.200	3.654	1.825	1.307
	Cristóbal Colón 4	392.000	2.488	1.118	771
	Amorebieta (1)	748.900	3.203	4.246	2.483
	Cartagena 1,2,3	1.268.350	6.794	3.559	2.740
	Aceca 3	386.080	1.938	1.819	1.925
	Aceca 4	379.300	2.334	1.563	1.838
	Escombreras 6	830.890	4.126	1.699	1.161

Castelnou (1)	797.820	3.688	1.748	1.957
El Fangal 1,2,3 (1)	1.218.880	4.303	5.322	3.508
Plana del Vent 1,2	832.630	3.215	1.884	401
Sagunto 1,2,3	1.255.420	4.573	6.242	6.501
Puentes de G <sup>o</sup> Rodriguez 5	811.790	3.669	1.775	694
Escatrón Peaker (1)	283.000	377	161	82
Escatrón 3	818.000	1.896	4.561	3.359
Sabón 3	388.694	1.406	1.397	1.497
Soto de Ribera 4	431.869	810	1.386	1.418
Málaga 1	408.600		284	1.401
Soto de Ribera 5	433.629			359
Besós 5	873.230			479
Puerto de Barcelona 1,2	838.680			967
<b>TOTAL</b>	<b>24.278.860</b>	<b>91.285</b>	<b>78.281</b>	<b>64.479</b>
Elcogas	320.000	1.498	1.788	1.681
<b>TOTAL</b>	<b>320.000</b>	<b>1.498</b>	<b>1.788</b>	<b>1.681</b>

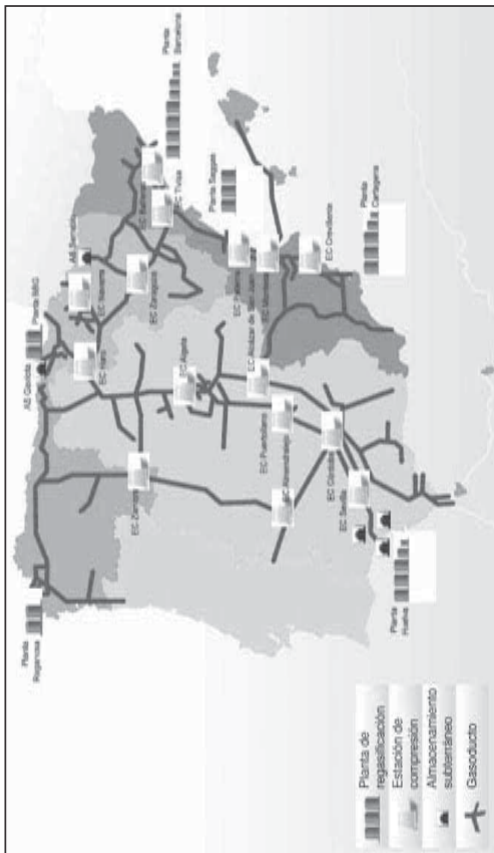
#### **GASIFICACIÓN DE CARBÓN Y CICLO COMBINADO**

(1) Régimen Ordinario no perteneciente a empresas de UNESA.

(2) Participadas por empresas que son miembros de UNESA.

Fuente: UNESA.

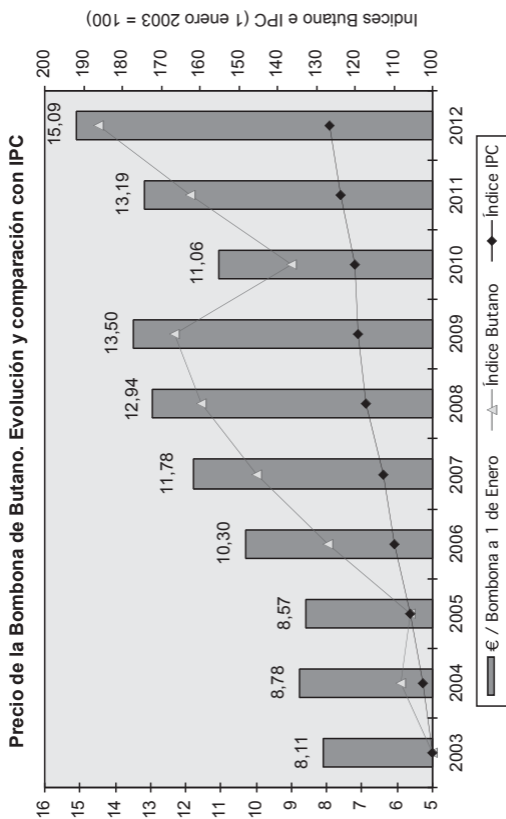
Nota del editor. Al cierre de esta edición no se disponía de los datos de 2011.

**RED ESPAÑOLA DE GASODUCTOS**

## PRECIO MÁXIMO DE VENTA EN ESPAÑA DE LA BOTELLA DE BUTANO DE 12,5 KG. EVOLUCIÓN

EVOLUCIÓN DEL PRECIO EN LOS TRES ÚLTIMOS AÑOS (EUROS)

1/01/09	13,50	1/01/10	11,06	1/01/11	13,19
1/04/09	10,50	1/04/10	11,68	1/04/11	14,00
1/07/09	10,48	1/07/10	12,45	1/07/11	14,80
1/10/09	10,69	1/10/10	12,79	1/10/11	15,09



Fuente: CORES (Boletín Estadístico de Hidrocarburos Dic. 2011) y Elaboración propia.

**Cuadro 5.11**

## PRECIOS MÁXIMOS EN ESPAÑA DE LAS TARIFAS DE ÚLTIMO RECURSO DEL GAS NATURAL DOMÉSTICO Y COMERCIAL. EVOLUCIÓN

		Tarifa 1		Tarifa 2	
		c€/ kWh	variación %	c€/ kWh	variación %
2008	1 Enero	7,2116	4,90	5,8012	4,80
	12 abril	7,3168	1,46	5,9064	1,81
	12 Julio	7,4767	2,19	6,0663	2,71
	12 Octubre	8,0428	7,57	6,6323	9,33
2009	1 Enero	7,7359	-3,82	6,3960	-3,56
	12 Abril	6,9971	-9,55	5,6573	-11,55
	1 Julio	6,8565	-2,01	5,3019	-6,28
	1 Octubre	6,7845	-1,05	5,2299	-1,36
2010	1 Enero	6,7853	0,01	5,2306	0,01
	1 Abril	6,9649	2,65	5,4103	3,44
	1 Julio	7,4569	7,06	5,8755	8,60
	1 Octubre	7,3808	-1,02	5,7994	-1,30
2011	1 Enero	7,6839	4,10	6,0200	3,80
	1 Abril	7,9548	3,50	6,2909	4,50
	1 Julio	8,3352	4,80	6,6713	6,00
	1 Octubre	8,4214	1,00	6,7574	1,30

Nota: Tarifa T1: consumo estimado de 3.000 kWh/año. Tarifa T2: consumo estimado de 12.000 kWh/año.

A partir del 1 de julio de 2009 las tarifas T1 y T2 se denominan TUR1 y TUR2.

Variación %: respecto al precio de la fecha anterior.

Fuente: CORES y elaboración propia.

1. <sup>er</sup> Semestre 2011	DOMÉSTICO			INDUSTRIAL	
	Precio (*)	Impuestos		Precio (**)	Imp.no recupe- rables
		IVA	Otros		
<b>UE 27</b>	<b>15,66</b>	<b>2,15</b>	<b>1,56</b>	<b>9,57</b>	<b>0,73</b>
Alemania	16,34	2,61	1,65	12,70	1,12
Austria	19,29	3,15	1,92	::	::
Bélgica	15,86	2,75	0,42	8,96	0,38
Bulgaria	11,94	1,99	0,00	7,98	0,00
Chipre	::	::	::	::	::
Dinamarca	32,26	6,45	9,34	18,73	9,30
Eslovaquia	12,93	2,15	0,00	9,59	0,37
Eslovenia	18,56	3,09	1,24	12,42	1,23
<b>España</b>	<b>14,89</b>	<b>2,27</b>	<b>0,00</b>	<b>8,09</b>	<b>0,00</b>
Estonia	11,64	1,94	0,63	7,75	0,44
Finlandia	::	::	::	11,60	2,26
Francia	16,11	2,39	0,29	10,14	0,28
Grecia	::	::	::	::	::
Hungría	15,57	3,11	0,00	9,28	0,33
Irlanda	14,14	1,68	0,77	10,61	0,71
Italia	19,27	2,63	4,39	8,71	0,47
Letonia	10,75	1,15	0,01	8,13	0,01
Lituania	12,07	2,10	0,00	9,74	0,00
Luxemburgo	14,19	0,92	0,55	11,73	0,15
Malta	::	::	::	::	::
Países Bajos	19,90	3,17	5,16	9,14	1,65
Polonia	12,87	2,41	0,00	9,11	0,00
Portugal	16,95	0,95	0,25	9,40	0,02
Reino Unido	11,80	0,56	0,00	6,84	0,37
República Checa	15,12	2,52	0,00	8,71	0,35
Rumanía	7,90	1,53	2,23	6,30	2,06
Suecia	32,94	6,59	8,03	14,11	2,41
<b>Otros países</b>					
Croacia	10,42	1,95	0,00	11,24	0,00
Macedonia	::	::	::	10,50	0,25
Turquía (p)	8,02	1,22	0,27	6,05	0,27
Bosnia Herzegovina	12,55	1,84	0,87	13,32	3,47

:: Sin datos.

(\*) Precio final incluidos todos los impuestos.

(\*\*) Excluidos impuestos recuperables.

(p) Datos provisionales.

Usos domésticos: Banda D2 (consumo anual entre 20 y 200 GJ).

Usos industriales: Banda I3 (consumo anual entre 10.000 y 100.000 GJ).

Fuente: EUROSTAT.

Nota del editor. Entendemos que por impuestos recuperables se refieren al IVA y otros que no supongan un gasto para la empresa.

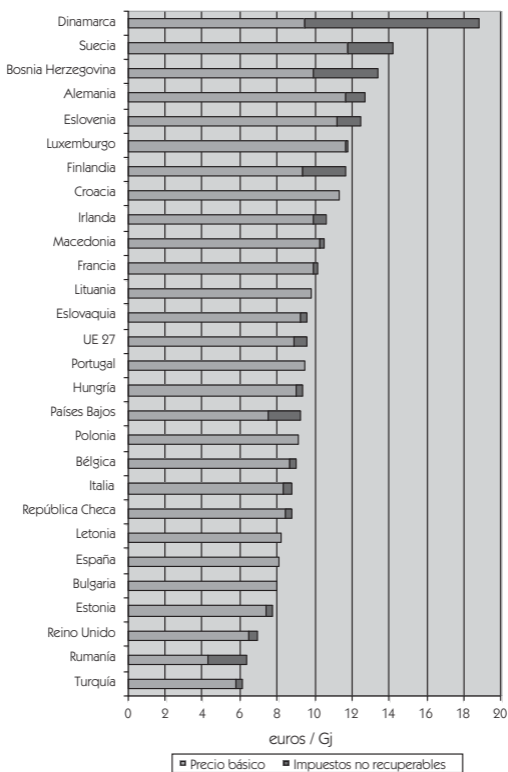
(Continúa)

(Continuación)

### Precios del gas en Europa: Usos Domésticos



## Precios del gas en Europa: Usos Industriales





**Cuadro 5.13**
**PRECIO DEL GAS EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN**

	GNL Japón (CIF)	GAS NATURAL				Precio del petróleo en países OCDE CIF
		UE CIF	UK (Heren NBP Index)	USA (Henry Hub)	Canadá (Alberta)	
1985	5,23	4,25	-	-	-	4,75
1990	3,64	2,78	-	1,64	1,05	3,82
1995	3,46	2,39	-	1,69	0,89	2,96
1996	3,66	2,46	1,87	2,76	1,12	3,54
1997	3,91	2,64	1,96	2,53	1,36	3,29
1998	3,05	2,32	1,86	2,08	1,42	2,16
1999	3,14	1,88	1,58	2,27	2,00	2,98
2000	4,72	2,89	2,71	4,23	3,75	4,83
2001	4,64	3,66	3,17	4,07	3,61	4,08
2002	4,27	3,23	2,37	3,33	2,57	4,17
2003	4,77	4,06	3,33	5,63	4,83	4,89
2004	5,18	4,32	4,46	5,85	5,03	6,27
2005	6,05	5,88	7,38	8,79	7,25	8,74
2006	7,14	7,85	7,87	6,76	5,83	10,66
2007	7,73	8,03	6,01	6,95	6,17	11,95
2008	12,55	11,56	10,79	8,85	7,99	16,76
2009	9,06	8,52	4,85	3,89	3,38	10,41
2010	10,91	8,01	6,56	4,39	3,69	13,47

CIF: Cost+Insurance+Freight (precios medios). Datos en \$ USA / 10<sup>6</sup> BTU.  
Fuente: BP Statistical Review of World Energy. (Junio 2011).

	Millones de tep						Δ%	2010 Cuota del total
	1990	2000	2005	2008	2009	2010		
Canadá.....	97,7	164,0	168,4	158,8	147,5	143,8	-2,5%	5,0%
Estados Unidos.....	461,8	495,5	467,6	521,7	531,6	556,8	4,7%	19,3%
México.....	24,4	34,4	40,5	48,8	49,4	49,8	0,7%	1,7%
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>584,0</b>	<b>693,9</b>	<b>676,5</b>	<b>729,3</b>	<b>728,5</b>	<b>750,4</b>	<b>3,0%</b>	<b>26,0%</b>
Argentina.....	16,1	33,7	41,1	39,7	37,2	36,1	-3,0%	1,3%
Brasil.....	2,8	6,7	9,9	12,4	10,5	13,0	23,5%	0,5%
Trinidad y Tobago.....	4,7	13,1	27,9	35,4	36,5	38,1	4,4%	1,3%
Venezuela.....	19,8	25,1	24,7	27,0	25,8	25,7	-0,7%	0,9%
<b>Total América del Sur y América Central...</b>	<b>52,3</b>	<b>90,2</b>	<b>124,8</b>	<b>141,8</b>	<b>136,7</b>	<b>145,1</b>	<b>6,2%</b>	<b>5,0%</b>
Azerbaián.....	8,1	4,6	4,7	13,3	13,3	13,6	2,2%	0,5%
Kazajistán.....	5,8	9,4	20,3	26,8	29,3	30,3	3,3%	1,1%
Noruega.....	22,9	44,8	76,5	89,4	93,4	95,7	2,5%	3,3%
Países Bajos.....	54,9	52,3	56,3	60,0	56,4	63,5	12,4%	2,2%
Reino Unido.....	40,9	97,5	79,4	62,7	53,7	51,4	-4,3%	1,8%
Rusia.....	531,0	475,7	522,1	541,5	474,9	530,1	11,6%	18,4%
Turkmenistán.....	71,5	38,3	51,3	59,5	32,7	38,1	16,4%	1,3%

(Continúa)

(Continuación)

	Millones de tep							Δ%	2010 Cuota del total
	1990	2000	2005	2008	2009	2010			
Ucrania.....	22,9	14,6	16,7	17,1	17,3	16,7	16,7	-3,8%	0,6%
Uzbekistán.....	33,2	45,9	48,6	56,0	54,0	53,2	53,2	-1,5%	1,8%
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>865,1</b>	<b>845,0</b>	<b>934,2</b>	<b>977,8</b>	<b>872,8</b>	<b>938,8</b>	<b>938,8</b>	<b>7,6%</b>	<b>32,6%</b>
Arabia Saudí.....	30,2	44,8	64,1	72,4	70,6	75,5	75,5	7,0%	2,6%
Emiratos Árabes Unidos.....	18,1	34,5	43,0	45,2	43,9	45,9	45,9	4,5%	1,6%
Irán.....	20,8	54,2	93,2	104,7	118,0	124,7	124,7	5,6%	4,3%
Omán.....	2,3	7,8	17,8	21,7	22,3	24,4	24,4	9,4%	0,8%
Qatar.....	5,7	21,3	41,2	69,3	80,4	105,0	105,0	30,7%	3,6%
<b>Total Oriente Medio.....</b>	<b>91,2</b>	<b>187,3</b>	<b>287,9</b>	<b>345,9</b>	<b>366,4</b>	<b>414,6</b>	<b>414,6</b>	<b>13,2%</b>	<b>14,4%</b>
Argelia.....	44,3	76,0	79,4	77,2	71,6	72,4	72,4	1,1%	2,5%
Egipto.....	7,3	18,9	38,3	53,1	56,4	55,2	55,2	-2,2%	1,9%
Libia.....	5,6	5,3	10,2	14,3	14,3	14,2	14,2	-0,6%	0,5%
Nigeria.....	3,6	11,3	20,2	31,5	22,3	30,3	30,3	35,7%	1,1%
Otros países de África.....	1,1	5,8	8,9	14,2	14,7	16,1	16,1	9,4%	0,6%
<b>Total África.....</b>	<b>61,9</b>	<b>117,3</b>	<b>156,9</b>	<b>190,4</b>	<b>179,3</b>	<b>188,1</b>	<b>188,1</b>	<b>4,9%</b>	<b>6,5%</b>
Australia.....	18,7	28,0	33,5	37,4	43,1	45,3	45,3	5,1%	1,6%
Bangladesh.....	4,3	9,0	13,1	16,1	17,8	18,0	18,0	1,3%	0,6%

China.....	13,8	24,5	44,4	72,3	76,7	<b>87,1</b>	13,5%	3,0%
India .....	10,8	23,7	26,7	27,5	35,3	<b>45,8</b>	29,7%	1,6%
Indonesia.....	39,5	58,7	64,1	62,7	64,7	<b>73,8</b>	14,0%	2,6%
Malasia.....	16,0	40,7	55,0	58,2	57,7	<b>59,8</b>	3,7%	2,1%
Pakistán.....	11,0	19,4	32,0	33,8	34,6	<b>35,5</b>	2,7%	1,2%
Tailandia .....	5,9	18,2	21,3	25,9	27,8	<b>32,7</b>	17,4%	1,1%
Otros países de Asia.....	7,0	8,1	10,0	16,0	16,1	<b>15,6</b>	-3,4%	0,5%
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía.....</b>	<b>135,8</b>	<b>244,9</b>	<b>327,5</b>	<b>378,7</b>	<b>401,7</b>	<b>443,9</b>	<b>10,5%</b>	<b>15,4%</b>
<b>Total Mundo .....</b>	<b>1.790,2</b>	<b>2.178,7</b>	<b>2.507,8</b>	<b>2.763,8</b>	<b>2.685,4</b>	<b>2.880,9</b>	<b>7,3%</b>	<b>100,0%</b>
OCDE.....	774,4	973,1	976,4	1.028,8	1.020,8	<b>1.050,7</b>	2,9%	36,5%
Unión Europea (*).....	166,6	208,7	190,8	170,5	154,4	<b>157,4</b>	2,0%	5,5%
Antigua Unión Soviética.....	673,0	588,8	664,0	714,4	621,8	<b>682,1</b>	9,7%	23,7%

Datos en millones de tep.

Se excluye gas quemado o reciclado.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(\*) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2011.

Nota del editor: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 5.15

RESERVAS PROBADAS (\*) DE GAS  
EN EL MUNDO POR PAÍSES

DATOS DE FINALES DE 2010	m <sup>3</sup> × 10 <sup>12</sup>	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Canadá.....	1,7	0,9%	10,8
Estados Unidos .....	7,7	4,1%	12,6
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>9,9</b>	<b>5,3%</b>	<b>12,0</b>
Venezuela.....	5,5	2,9%	(a)
<b>Total América del Sur y América Central</b>	<b>7,4</b>	<b>4,0%</b>	<b>45,9</b>
Azerbaiyán .....	1,3	0,7%	84,2
Kazajstán.....	1,8	1,0%	54,9
Noruega.....	2,0	1,1%	19,2
Países Bajos.....	1,2	0,6%	16,6
Rusia.....	44,8	23,9%	76,0
Turkmenistán.....	8,0	4,3%	(a)
Ucrania.....	0,9	0,5%	50,4
Uzbekistán.....	1,6	0,8%	26,4
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>63,1</b>	<b>33,7%</b>	<b>60,5</b>
Arabia Saudí.....	8,0	4,3%	95,5
Emiratos Árabes Unidos.....	6,0	3,2%	(a)
Irak.....	3,2	1,7%	(a)
Irán.....	29,6	15,8%	(a)
Kuwait.....	1,8	1,0%	(a)
Qatar.....	25,3	13,5%	(a)
<b>Total Oriente Medio.....</b>	<b>75,8</b>	<b>40,5%</b>	<b>(a)</b>
Argelia.....	4,5	2,4%	56,0
Egipto.....	2,2	1,2%	36,0
Libia.....	1,5	0,8%	98,0
Nigeria.....	5,3	2,8%	(a)
Otros países de África .....	1,2	0,6%	65,7
<b>Total África .....</b>	<b>14,7</b>	<b>7,9%</b>	<b>70,5</b>
Australia.....	2,9	1,6%	58,0
China.....	2,8	1,5%	29,0
India.....	1,5	0,8%	28,5
Indonesia.....	3,1	1,6%	37,4
Malasia.....	2,4	1,3%	36,1
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía .....</b>	<b>16,2</b>	<b>8,7%</b>	<b>32,8</b>
<b>Total Mundo.....</b>	<b>187,1</b>	<b>100,0%</b>	<b>58,6</b>
OCDE.....	17,1	9,1%	14,7
Unión Europea.....	2,4	1,3%	14,0
Antigua Unión Soviética.....	58,5	31,3%	77,2

(\*) Existe razonable certeza de poder ser extraídas de yacimientos ya conocidos, bajo las condiciones técnicas y económicas existentes.

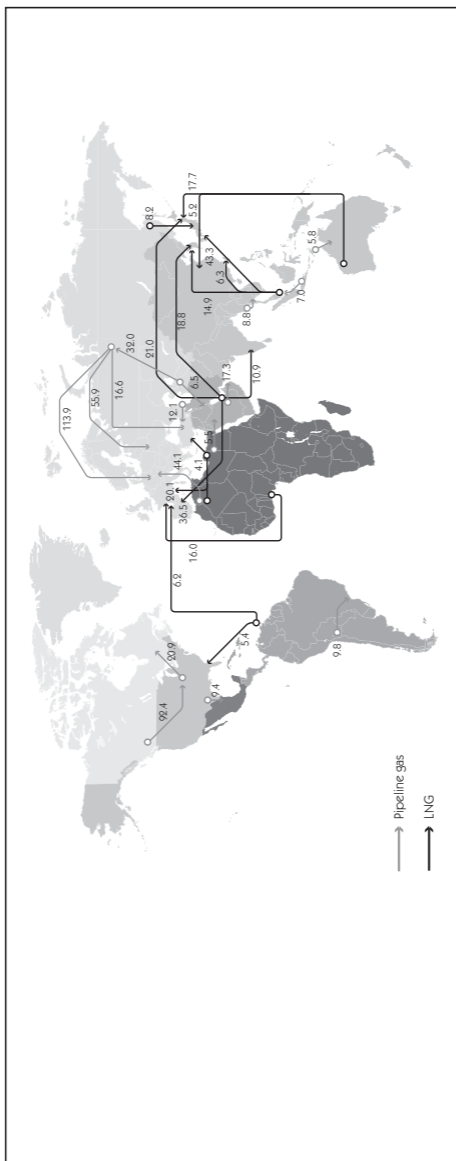
(\*\*) Años = Reservas/Producción del último año.

(a) = Más de 100 años.

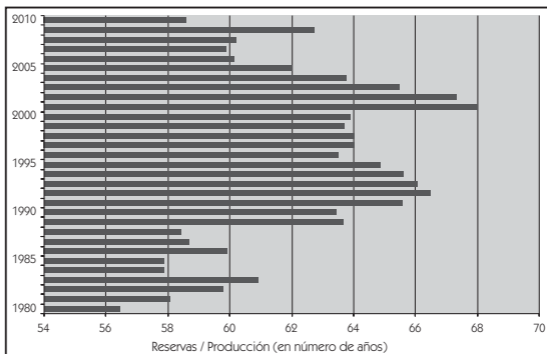
1.000 m<sup>3</sup> de GN = 1 tep.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2011.

NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.



Datos para el año 2010 en 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>  
Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2011)

**Cuadro 5.17****EVOLUCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE RESERVAS Y PRODUCCIÓN ANUAL DE GAS EN EL MUNDO**

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy (Junio 2011) y elaboración propia.

**Cuadro 5.18****AVANCE 2012. CONSUMO DE GAS NATURAL. ESPAÑA**

(Datos a 31/03/12)

GWh	1/1 a	(*)	Últimos	(*)
	31/03/12	$\Delta$ %	doce meses	$\Delta$ %
Consumo convencional	87.511	6,4	274.012	1,3
Generación eléctrica	24.804	-16,5	104.113	-22,1
GNL de consumo directo (**)	3.314	0,7	12.911	11,1
<b>Total</b>	<b>112.315</b>	<b>0,3</b>	<b>378.125</b>	<b>-6,4</b>

Avance a 30/04/12 sin desglosar

GWh	1/1 a	(*)	Últimos	(*)
	30/04/12	$\Delta$ %	doce meses	$\Delta$ %
<b>Total gas natural</b>	<b>140.365</b>	<b>1,4</b>	<b>379.780</b>	<b>-4,8</b>

(\*) Tasa de variación respecto idéntico período de 2011.

(\*\*) GNL de consumo directo, incluido en consumo convencional.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos. CORES.

# CARBÓN

*Págs.*

---

## 6. CARBÓN

6.1	Consumo total de carbón en España.....	177
6.2	Consumo final de carbón por sectores en España	177
6.3	Producción de carbón en España .....	178
6.4	Procedencia del carbón importado por España	179
6.5	Centrales térmicas de carbón del régimen ordinario en España según tipo de centrales y combustible utilizado .....	181
6.6	Precios del carbón en mercados internacionales. Evolución .....	183
6.7	Producción de carbón en el mundo. Serie histó- rica por países.....	184
6.8	Reservas probadas de carbón en el mundo por países .....	186





Cuadro 6.1

**CONSUMO TOTAL DE CARBÓN EN ESPAÑA**

	2002	2005	2007	2008	2009	2010	2011	Δ (%)
	ktep							
Consumo final .....	2.486	2.424	2.498	2.080	1.427	1.690	1.614	-4,5
Generación eléctrica .....	18.910	18.260	17.356	11.221	8.511	5.509	10.734	94,8
Consumos propios, pérdidas y diferencias estadísticas.....	495	499	506	683	571	-43	108	-349,1
<b>TOTAL .....</b>	<b>21.891</b>	<b>21.183</b>	<b>20.359</b>	<b>13.983</b>	<b>10.509</b>	<b>7.156</b>	<b>12.456</b>	<b>74,1</b>

Metodología: A.I.E.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: SEE (MINETUR) y elaboración propia.

Cuadro 6.2

**CONSUMO FINAL DE CARBÓN POR SECTORES EN ESPAÑA**

	SIDERURGIA		CEMENTO		RESTO DE INDUSTRIA		OTROS USOS		TOTAL	
	ktep	Δ (%)	ktep	Δ (%)	ktep	Δ (%)	ktep	Δ (%)	ktep	Δ (%)
2000 .....	1.690	-1,1	191	6,5	586	0,9	80	-25,1	2.546	-1,1
2005 .....	1.734	1,8	108	7,8	553	-0,6	29	-36,6	2.424	0,8
2006 .....	1.396	-19,5	127	17,7	262	-52,6	308	963,0	2.093	-13,6
2007 .....	1.422	1,9	261	105,5	279	6,3	272	-11,6	2.235	6,8
2008 .....	1.338	-6,0	159	-39,0	267	-4,3	302	10,9	2.066	-7,6
2009 .....	962	-28,1	17	-89,1	180	-32,5	284	-5,9	1.444	-30,1
2010 .....	1.197	24,4	23	30,0	211	17,4	259	-8,7	1.690	17,1
2011 .....	1.252	4,6	10	-54,1	72	-66,1	280	7,8	1.614	-4,5

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior Fuente: SEE (MINETUR).

## Cuadro 6.3

## PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN ESPAÑA

Miles de toneladas	Hulla	Antracita	Lignito negro	Lignito pardo	TOTAL	Δ %
2000	11.334(*)		3.628	8.524	<b>23.486</b>	-3,2
2005	4.664	3.889	3.214	7.587	<b>19.354</b>	-5,6
2006	3.781	4.572	3.222	6.872	<b>18.447</b>	-4,9
2007	3.485	4.388	3.129	6.180	<b>17.182</b>	-6,9
2008	3.152	4.162	2.873	0	<b>10.187</b>	-40,7
2009	4.061	2.891	2.493	0	<b>9.445</b>	-7,3
2010	3.209	2.777	2.444	0	<b>8.430</b>	-10,7
2011	2.489	1.781	2.317	0	<b>6.586</b>	-21,9
Miles de tep	Hulla	Antracita	Lignito negro	Lignito pardo	TOTAL	Δ %
2000	5.715(*)		1.149	1.477	<b>8.341</b>	-2,8
2005	2.927	1.952	1.005	1.442	<b>6.626</b>	-4,3
2006	1.668	2.026	1.007	1.346	<b>6.048</b>	-5,8
2007	1.594	1.983	878	1.001	<b>5.455</b>	-9,8
2008	1.388	1.910	896	0	<b>4.193</b>	-23,1
2009	1.767	1.263	597	0	<b>3.627</b>	-13,5
2010	1.396	1.134	503	0	<b>3.033</b>	-16,4
2011	1.083	727	477	0	<b>2.287</b>	-24,6

Δ% = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior

(\*) Hasta 2004 no se desglosa Hulla y Antracita.

Fuente: SEE. (MINETUR)

Cuadro 6.4

**PROCEDENCIA DEL CARBÓN  
IMPORTADO POR ESPAÑA**

t	2010	2011	Δ %
<b>ANTRACITA</b>			
Alemania .....	177	22	-87,57
Colombia .....	393.323	299.416	-23,88
China .....	7.583	5.714	-24,65
Chipre .....	20	5	-75,00
Portugal .....	7.963	2.777	-65,13
Reino Unido .....	3.930	2.086	-46,92
Rusia .....	60.953	23.521	-61,41
Sudáfrica .....	45.184	59.856	32,47
Ucrania .....	321.169	240.229	-25,20
Resto países .....	214	172	-19,63
<b>Total .....</b>	<b>840.516</b>	<b>633.798</b>	<b>-24,59</b>
<b>HULLA COQUIZABLE</b>			
Australia .....	1.271.691	1.096.304	-13,79
Canadá .....	59.550	43.323	-27,25
Colombia .....	60.069	0	-100,00
Estados Unidos .....	1.384.526	747.450	-46,01
Reino Unido .....	1.341	0	-100,00
<b>Total .....</b>	<b>2.777.177</b>	<b>1.887.077</b>	<b>-32,05</b>
<b>HULLA ENERGÉTICA</b>			
Alemania .....	79.882	65.824	-17,60
Australia .....	400.055	276.181	-30,96
Colombia .....	2.091.822	1.076.331	-48,55
Estados Unidos .....	352.784	125.053	-64,55
Francia .....	0	2.296	::
Indonesia .....	432.028	0	-100,00
Italia .....	6.753	3.096	-54,15
Noruega .....	0	80.139	::
Polonia .....	11.812	8.323	-29,54
Portugal .....	2.686	8.656	222,26
Reino Unido .....	11.629	8.477	-27,10
Rusia .....	599.311	1.068.488	78,29
Sudáfrica .....	1.897.174	1.559.144	-17,82
Venezuela .....	53.883	55.321	2,67
<b>Total .....</b>	<b>5.939.819</b>	<b>4.337.329</b>	<b>-26,98</b>

(Continúa)

t	2010	2011	Δ %
<b>RESTO CARBONES</b>			
Canadá .....	656	314	-52,13
Colombia .....	7.000	806.178	11.416,83
Estados Unidos .....	129.127	265.734	105,79
Indonesia .....	1.829.239	2.155.675	17,85
Países Bajos .....	0	4.037	::
Rusia .....	64.947	145.054	123,34
Sudáfrica .....	235.412	797.845	238,91
<b>Total .....</b>	<b>2.266.381</b>	<b>4.174.837</b>	<b>84,21</b>
<b>TOTAL .....</b>	<b>11.823.893</b>	<b>11.033.041</b>	<b>-6,69</b>

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: Eurostat-via Business & Trade Statistics (citado por CARBUNIÓN) y elaboración propia.

## CENTRALES TÉRMICAS DE CARBÓN DEL RÉGIMEN ORDINARIO EN ESPAÑA SEGÚN TIPO DE CENTRALES Y COMBUSTIBLE UTILIZADO

**Cuadro 6.5**

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2010 (en kW)	2008	Producción (Mill.kWh) 2009	2010
<b>HULLA Y ANTRACITA NACIONAL</b>	Compostilla 2,3,4,5	1.199.600	6.456	2.819	209
	Aboño 1,2	921.730	5.580	4.876	3.663
	Soto de Ribera 2,3	615.060	1.472	1.416	927
	La Robla 1,2	654.900	3.929	783	29
	Narcea 1,2,3	586.000	2.452	826	1
	Lada 3,4	514.620	828	710	698
	Guardo 1,2	515.600	1.037	980	63
	Anllares	365.200	2.158	263	0
	Puente Nuevo 3	323.500	21	583	590
	Puertollano ENECO	220.900	277	98	255
<b>TOTAL</b>		<b>5.917.110</b>	<b>23.510</b>	<b>13.354</b>	<b>6.435</b>
<b>LIGNITO PARDO NACIONAL</b>	Puentes 1,2,3,4	1.468.500	7.900	5.815	4.955
	Meirama	563.200	288	1.618	856
<b>TOTAL</b>		<b>2.031.700</b>	<b>8.188</b>	<b>7.433</b>	<b>5.811</b>
<b>HULLA SUBBITUMINOSA NACIONAL</b>	Teruel 1,2,3	1.101.400	4.843	2.717	1.793
	Escucha	160.000	878	416	156
	Serchs	160.000	463	393	516
	<b>TOTAL</b>	<b>1.421.400</b>	<b>6.184</b>	<b>3.526</b>	<b>2.465</b>

(Continúa)

(Continuación)

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2010 (en kW)	2008	Producción (Mill.kWh) 2009	2010
<b>CARBÓN IMPORTADO</b>					
	Litoral de Almería 1,2	1.158.900	5.739	5.804	4.410
	Los Barrios	588.900	2.021	3.219	2.489
	Alcudia II-Carbón	510.000	3.372	3.450	3.381
	Pasajes	223.090	634	523	487
	<b>TOTAL</b>	<b>2.480.890</b>	<b>11.766</b>	<b>12.996</b>	<b>10.767</b>
	<b>TOTAL CARBÓN</b>	<b>11.851.100</b>	<b>49.648</b>	<b>37.309</b>	<b>25.478</b>

Fuente: UNESA.

Nota del editor. Al cierre de esta edición no se disponía de los datos de 2011.

## PRECIOS DEL CARBÓN EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN

US \$ / t	Precio de referencia para Noroeste de Europa (*)	Precio «spot» carbón US Central Appalachian (**)	Precio CIF de hulla coquizable (Japón)	Precio CIF de hulla energética (Japón)
1987	31,30	-	53,44	41,28
1988	39,94	-	55,06	42,47
1989	42,08	-	58,68	48,86
1990	43,48	31,59	60,54	50,81
1991	42,80	29,01	60,45	50,30
1992	38,53	28,53	57,82	48,45
1993	33,68	29,85	55,26	45,71
1994	37,18	31,72	51,77	43,66
1995	44,50	27,01	54,47	47,58
1996	41,25	29,86	56,68	49,54
1997	38,92	29,76	55,51	45,53
1998	32,00	31,00	50,76	40,51
1999	28,79	31,29	42,83	35,74
2000	35,99	29,90	39,69	34,58
2001	39,03	50,15	41,33	37,96
2002	31,65	33,20	42,01	36,90
2003	43,60	38,52	41,57	34,74
2004	72,08	64,90	60,96	51,34
2005	60,54	70,12	89,33	62,91
2006	64,11	62,96	93,46	63,04
2007	88,79	51,16	88,24	69,86
2008	147,67	118,79	179,03	122,81
2009	70,66	68,08	167,82	110,11
2010	92,50	71,63	158,95	105,19

(\*) Fuente: McCloskey Coal Information Service.

(\*\*) Precio para CAPP 12.500 BTU, 1.2 SO<sub>2</sub> coal, FOB. Fuente: Platts.

CAAP = Central Apalachian. CIF: Cost+Insurance+Freight (precios medios). FOB: Free on board.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2011).



## Cuadro 6.7 PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA POR PAÍSES

	Millones de tep							2010 Cuota del total
	1990	2000	2005	2008	2009	2010	Δ%	
Canadá.....	40,0	36,1	33,5	35,6	32,5	<b>34,9</b>	7,2%	0,9%
Estados Unidos .....	565,9	570,1	580,2	596,7	540,9	<b>552,2</b>	2,1%	14,8%
<b>Total América del Norte .....</b>	<b>609,2</b>	<b>611,6</b>	<b>618,8</b>	<b>637,8</b>	<b>578,5</b>	<b>591,6</b>	<b>2,3%</b>	<b>15,9%</b>
Colombia.....	13,3	24,9	38,4	47,8	47,3	<b>48,3</b>	2,1%	1,3%
<b>Total América del Sur y América Central.....</b>	<b>18,5</b>	<b>33,9</b>	<b>46,3</b>	<b>55,2</b>	<b>52,4</b>	<b>53,8</b>	<b>2,6%</b>	<b>1,4%</b>
Alemania .....	117,3	56,5	53,2	47,7	44,4	<b>43,7</b>	-1,5%	1,2%
<b>España.....</b>	<b>11,9</b>	<b>8,0</b>	<b>6,4</b>	<b>3,7</b>	<b>3,5</b>	<b>3,3</b>	<b>-6,3%</b>	<b>0,1%</b>
Kazajistán.....	67,7	38,5	44,2	56,8	51,5	<b>56,2</b>	9,2%	1,5%
Polonia.....	94,5	71,3	68,7	60,5	56,4	<b>55,5</b>	-1,6%	1,5%
República Checa .....	36,7	25,0	23,5	21,1	19,5	<b>19,4</b>	-0,7%	0,5%
Rusia .....	176,2	116,0	139,2	153,4	142,1	<b>148,8</b>	4,7%	4,0%
Turquía .....	12,1	13,9	12,8	17,2	17,4	<b>17,4</b>	-	0,5%
Ucrania .....	83,9	42,0	41,0	41,3	38,4	<b>38,1</b>	-0,8%	1,0%
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>713,1</b>	<b>428,6</b>	<b>438,1</b>	<b>452,0</b>	<b>422,1</b>	<b>430,9</b>	<b>2,1%</b>	<b>11,5%</b>
Sudáfrica .....	100,1	126,6	137,7	142,4	141,2	<b>143,0</b>	1,3%	3,8%
<b>Total África .....</b>	<b>105,0</b>	<b>130,6</b>	<b>141,0</b>	<b>144,2</b>	<b>143,1</b>	<b>144,9</b>	<b>1,3%</b>	<b>3,9%</b>

Australia.....	109,0	166,5	205,8	220,7	228,8	<b>235,4</b>	2,9%	6,3%
China.....	562,3	762,5	1.302,2	1.557,1	1.652,1	<b>1.800,4</b>	9,0%	48,3%
India .....	91,9	132,2	162,1	195,6	210,8	<b>216,1</b>	2,5%	5,8%
Indonesia .....	6,6	47,4	93,9	147,8	157,6	<b>188,1</b>	19,4%	5,0%
Vietnám .....	2,9	6,5	18,3	23,0	25,2	<b>24,7</b>	-2,0%	0,7%
Otros países de Asia Pacífico .....	29,3	19,6	24,7	24,3	29,2	<b>33,4</b>	14,5%	0,9%
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía.....</b>	<b>820,5</b>	<b>1.147,1</b>	<b>1.819,4</b>	<b>2.180,1</b>	<b>2.314,8</b>	<b>2.509,4</b>	<b>8,4%</b>	<b>67,2%</b>
<b>Total Mundo .....</b>	<b>2.267,1</b>	<b>2.352,5</b>	<b>3.064,4</b>	<b>3.470,3</b>	<b>3.511,8</b>	<b>3.731,4</b>	<b>6,3%</b>	<b>100,0%</b>
OCDE.....	1.083,2	994,2	1.021,0	1.039,3	978,2	<b>996,0</b>	1,8%	26,7%
Unión Europea (*).....	351,4	206,6	188,1	167,7	157,7	<b>156,0</b>	-1,1%	4,2%
Antigua Unión Soviética .....	332,3	197,4	225,5	252,9	233,2	<b>244,4</b>	4,8%	6,5%

Sólo se consideran carbones comerciales: hulla y antracita (ricos) y lignitos y otros (pobres).

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(\*) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy (Junio 2011).

NOTA DEL EDITOR: A excepción de España, se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 6.8

## RESERVAS PROBADAS (\*) DE CARBÓN EN EL MUNDO POR PAÍSES

Datos de finales de 2010	Millones de toneladas				Relación R/P (**)
	Hulla y antracita	Lignito y otros carbonos pobres	TOTAL	Cuota del total (%)	
Canadá.....	3.474	3.108	6.582	0,8%	97
Estados Unidos.....	108.501	128.794	237.295	27,6%	241
<b>Total América del Norte .....</b>	<b>112.835</b>	<b>132.923</b>	<b>245.088</b>	<b>28,5%</b>	<b>231</b>
Brasil .....	—	4.559	4.559	0,5%	(a)
Colombia .....	6.366	380	6.746	0,8%	91
<b>Total América del Sur y América Central.....</b>	<b>6.890</b>	<b>5.618</b>	<b>12.508</b>	<b>1,5%</b>	<b>148</b>
Alemania.....	99	40.600	40.699	4,7%	223
<b>España.....</b>	<b>200</b>	<b>330</b>	<b>530</b>	<b>0,1%</b>	<b>73</b>
Kazajistán .....	21.500	12.100	33.600	3,9%	303
Polonia .....	4.338	1.371	5.709	0,7%	43
Rusia .....	49.088	107.922	157.010	18,2%	495
Ucrania.....	15.351	18.592	33.873	3,9%	462
Otros países de Europa y Euroasia.....	1.440	20.735	22.175	2,6%	317
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>92.990</b>	<b>211.614</b>	<b>304.604</b>	<b>35,4%</b>	<b>257</b>
Sudáfrica .....	30.156	—	30.156	3,5%	119
<b>Total África y Oriente Medio .....</b>	<b>32.721</b>	<b>174</b>	<b>32.895</b>	<b>3,8%</b>	<b>127</b>

Australia .....	37.100	39.300	<b>76.400</b>	8,9%	180
China .....	62.200	52.300	<b>114.500</b>	13,3%	35
India .....	56.100	4.500	<b>60.600</b>	7,0%	106
Indonesia .....	1.520	4.009	<b>5.529</b>	0,6%	18
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía .....</b>	<b>159.326</b>	<b>106.517</b>	<b>265.843</b>	<b>30,9%</b>	<b>57</b>
<b>Total Mundo .....</b>	<b>404.762</b>	<b>456.176</b>	<b>860.938</b>	<b>100,0%</b>	<b>118</b>
OCDE .....	155.926	222.603	<b>378.529</b>	44,0%	184
Unión Europea .....	5.101	51.047	<b>56.148</b>	6,5%	105
Antigua Unión Soviética .....	86.725	141.309	<b>228.034</b>	26,5%	452

(\*) Existe una certeza razonable de ser extraídas de yacimientos ya conocidos con las condiciones técnicas y económicas existentes.

(\*\*) Años=Reservas probadas/Producción del último año.

(a) = Más de 500 años.

Las cuotas están calculadas con base en el equivalente energético en tep

Fuente: World Energy Council. Publicado en B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2011).

NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 % (excepto España), que sí figuran en la tabla original.



# ENERGÍAS RENOVABLES

*Págs.*

## **7. ENERGÍAS RENOVABLES**

7.1	Consumo final de energías renovables en España. Evolución .....	191
7.2	Producción con energías renovables en España. Evolución. ....	192
7.3	Potencia eléctrica instalada con energías renovables en España. Evolución .....	193
7.4	Producción eléctrica con energías renovables. Evolución en España .....	194
7.5	Objetivos del plan de energías renovables 2011-2020 de España .....	195
7.6	Reservas en los embalses hidroeléctricos en España. Evolución .....	199
7.7	Evolución de las reservas hidroeléctricas en España	200
7.8	Centrales hidroeléctricas de más de 100 MW. en España .....	201
7.9	Principales embalses de interés hidroeléctrico en España .....	203
7.10	Producción de energías renovables y cuota del total en Europa por países .....	204
7.11	Producción de electricidad con energías renovables y cuota del total en Europa por países ....	206
7.12	Capacidad instalada en la UE de diversas tecnologías .....	207
7.13	Consumo de biomasa y biocombustibles en la UE por países .....	209
7.14	Consumo de hidroelectricidad en el mundo. Serie histórica por países .....	211
7.15	Consumo de otras energías renovables en el mundo por países .....	214
7.16	Potencia instalada eólica y solar fotovoltaica en el mundo por países .....	217
7.17	Avance 2012. Reservas hidráulicas en España .....	219



## CONSUMO FINAL DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

	BIOMASA		BIOGAS		BIOCARBURANTES		SOLAR TÉRMICA		GEOTÉRMICA		TOTAL	
	ktep	Δ %	ktep	Δ %	ktep	Δ %	ktep	Δ %	ktep	Δ %	ktep	Δ %
2006 .....	3.687,8		64,9		170,0		73,2		8,0		4.003,9	
2007 .....	3.719,9	0,9	72,4	87,0	379,9	123,5	92,5	26,4	9,3	16,5	4.273,9	6,7
2008 .....	3.626,0	-2,5	27,9	-252,4	609,6	60,5	128,6	39,0	11,0	18,0	4.403,1	3,0
2009 .....	3.750,2	3,4	31,6	342,5	1.055,7	73,2	155,7	21,1	13,7	24,6	5.006,8	13,7
2010 .....	4.014,8	7,1	39,3	705,6	1.413,3	33,9	182,6	17,3	16,0	17,0	5.666,0	13,2
2011 .....	4.255,0	6,0	35,8	598,2	1.664,9	17,8	200,6	9,8	17,0	6,4	6.173,2	9,0

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MINETUR).



**Cuadro 7.2****PRODUCCIÓN CON ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

ktep	1990	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2010(**)
Minihidráulica (< 10 MW)	184	335	260	278	324	567	295	575
Hidráulica (> 10 MW)	2.019	1.202	2.082	1.746	1.940	3.069	2.336	2.536
Eólica	1	1.821	2.371	2.833	3.278	3.798	3.644	3.914
Biomasa (*)	3.753	4.175	4.231	4.206	4.493	4.853	5.020	9.208
Biogás	-	299	217	207	193	199	246	455
Biocarburantes	-	256	379	600	1.056	1.413	1.665	2.200
R.S.U.	-	189	309	328	319	216	174	395
Solar Térmica	22	61	92	129	156	183	201	376
Solar Fotovoltaica	0	3,5	43,1	220,3	512,7	552	631	52
Solar Termoeléctrica	0	0	2	4	42	285	732	509
Geotermia/Aeroterminia	3	7	9	11	14	16	19	8
Instalaciones Mixtas	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>5.983</b>	<b>8.350</b>	<b>9.996</b>	<b>10.561</b>	<b>12.327</b>	<b>15.150</b>	<b>14.962</b>	<b>20.228</b>

(\*) En 1990, Biomasa incluye R.S.U., biogás y biocarburantes.

Serie 2005-2010 que incluye cambios metodológicos derivados de la Directiva de EERR y Directiva de Cogeneración.

Datos 2010-2011 provisionales.

(\*\*) Objetivos para 2010 del PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010 fijados bajo la hipótesis de año hidráulico y eólico MEDIO.

(el Plan no establecía objetivos concretos para la geotermia ni para la aeroterminia).

**PRODUCCIÓN TÉRMICA**

ktep	1990	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2010(***)
Biomasa (*)	3.584	3.440	3.720	3.626	3.751	4.016	4.255	4.070
Biogás (*)	-	23	72	28	32	39	36	-
Biocarburantes	-	256	379	600	1.056	1.413	1.665	2.200
Solar Térmica	22	61	92	129	156	183	201	376
Geotermia (**)	3	7	9	11	14	16	17	-
<b>TOTAL</b>	<b>3.608</b>	<b>3.787</b>	<b>4.273</b>	<b>4.393</b>	<b>5.007</b>	<b>5.667</b>	<b>6.173</b>	<b>6.645</b>

(\*) Incluye el calor útil de las instalaciones de cogeneración y, a partir de 2010, los residuos térmicos.

(\*\*) Geotermia: 2005- 2009 incluye Aeroterminia. Se aplica a serie histórica cambio metodológico derivado de la Directiva de EERR.

El Plan de Energías Renovables 2005-2010 no fija objetivos de consumo en las aplicaciones térmicas con biogás o geotermia.

Datos 2005-2010 actualizados por cambio metodológico en la contabilización del calor útil de la cogeneración en usos finales.

Datos 2010 y 2011 provisionales;

(\*\*\*) Objetivos para 2010 del P.E.R. 2005-2010.

Fuente: IDAE.

## POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA CON ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN.

MW	1990(*)	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2010(**)	2010(***)
Hidráulica convencional y bombeo mixto (sistema REE)(*)	15.923	14.112	14.112	14.112	14.112	14.112	14.112	14.112	16.778
Hidráulica resto	1000	1.773	1.837	1.872	1.908	1.926	1.940	1.926	2.199
Eólica	8	9.918	14.820	16.555	19.176	20.759	21.760	20.759	20.155
Biomasa (**)	13	354	396	374	502	545	564	545	2.039
Biogas	2	152	165	149	177	189	197	189	235
Residuos Sólidos Urbanos	19	189	189	189	189	223	225	223	189
Solar fotovoltaica	3	60	739	3.389	3.488	3.916	4.250	3.916	400
Solar termoelectrica	0	0	11	61	282	682	1100	682	500
Instalaciones Renovables Mixtas	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>TOTAL</b>	<b>16.968</b>	<b>26.558</b>	<b>32.269</b>	<b>36.701</b>	<b>39.834</b>	<b>42.352</b>	<b>44.148</b>	<b>42.352</b>	<b>42.494</b>

(\*) Datos de hidráulica convencional no incluye potencia de bombeo puro.

(\*\*) En 1990, Biomasa incluye biogás.

Datos 2005-2010 incluye cambios metodológicos y derivados de la Directiva de EERR.

Datos 2010-2011 provisionales.

(\*\*\*) Objetivos para 2010 Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Fuente: IDAE.

## PRODUCCIÓN ELÉCTRICA CON ENERGÍAS RENOVABLES. EVOLUCIÓN EN ESPAÑA

GWh	1990	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2010 (***)
Hidráulica convencional y bombeo mixto (sistema REE)(*)	23.481	14.717	23.064	18.614	21.031	35.421	25.260	31.494
Hidráulica resto	2.140	3.856	4.166	4.687	5.322	6.857	5.332	6.692
Eólica	13	21.175	27.568	32.946	38.117	44.165	42.373	45.511
Biomasa (**)	616	1.578	1.553	1.888	2.197	2.459	2.936	14.015
Biogas	-	623	584	584	530	653	875	1.417
Residuos Sólidos Urbanos	139	451	608	782	761	782	703	1.223
Solar fotovoltaica	6	41	501	2.562	5.961	6.413	7.343	609
Instalaciones renovables mixtas		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Solar termoeléctrica	0	0	8	16	103	692	1.777	1.298
<b>TOTAL</b>	<b>26.395</b>	<b>42.442</b>	<b>58.053</b>	<b>62.079</b>	<b>74.022</b>	<b>97.442</b>	<b>86.600</b>	<b>102.259</b>

(\*) Datos de hidráulica convencional no incluye producción por bombeo puro. En 2009 la producción por bombeo puro fue de 2.831 GWh.

(\*\*) En 1990, Biomasa incluye biogas.

Datos 2010-2011 provisionales.

(\*\*\*) Objetivos para 2010 del Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Fuente: IDAE.

## OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2011-2020 DE ESPAÑA

OBJETIVOS GLOBALES	ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>A.</b>	Consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes renovables	4.624	7.323	7.860	8.340	8.791	9.212	9.586	9.982	10.547	11.064	11.669	12.455
<b>B.</b>	Consumo final bruto de fuentes renovables para calefacción y refrigeración	3.541	3.933	3.992	4.034	4.109	4.181	4.404	4.651	4.834	5.013	5.152	5.357
<b>C.</b>	Consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector transporte	245	1.538	2.174	2.331	2.363	2.418	2.500	2.586	2.702	2.826	2.965	3.216
<b>C.1.</b>	Consumo de electricidad procedente de fuentes renovables en el sector del transporte por carretera	0	0	0	0	5	11	21	34	49	67	90	122
<b>C.2.</b>	Consumo de biocarburantes del artículo 21.2 (*)	0	5	15	45	75	105	142	167	193	177	199	252
<b>C.3.</b>	Subtotal renovables para cumplimiento del objetivo en transporte: $(C)+(2,5-1) \times (C.1)+(2-1) \times (C.2)$	245	1.543	2.189	2.376	2.446	2.540	2.674	2.805	2.968	3.103	3.299	3.651
<b>D.</b>	Consumo total de fuentes de energía renovables (evitando doble contabilización de la electricidad renovable en el transporte)	8.302	12.698	13.901	14.533	15.081	15.613	16.261	16.953	17.776	18.547	19.366	20.525
<b>E.</b>	Consumo final bruto de energía en transporte	32.431	30.872	30.946	31.373	31.433	31.714	32.208	32.397	32.476	32.468	32.357	32.301
<b>F.</b>	Consumo final bruto de energía en calefacción y refrigeración, electricidad y transporte (**)	101.719	96.382	96.381	96.413	96.573	96.955	97.486	97.843	98.028	98.198	98.328	98.443
<b>Objetivos en el transporte (%)</b>													
Objetivo obligatorio mínimo en 2020													
Grado de cumplimiento del objetivo obligatorio en 2020 (C.3/E)													
5,0%													
<b>Objetivos globales (%)</b>													
Trayectoria indicativa (media para cada bienio) y objetivo obligatorio mínimo en 2020													
Grado de cumplimiento de la trayectoria indicativa y del objetivo obligatorio mínimo en 2020 (D/F)													
o $(D_{\text{año1}} + D_{\text{año2}}) / (F_{\text{año1}} + F_{\text{año2}})$													
8,2%													
13,2%													
11,0%													
12,1%													
13,8%													
16,0%													
14,7%													
15,9%													
17,0%													
18,5%													
19,7%													
20,8%													
10,0%													
11,3%													

(\*) Artículo 21. Apartado 2 de la Directiva 2009/28/CE: biocarburantes obtenidos a partir de desechos, residuos, materias celulósicas no alimentarias y material lignocelulósico.

(\*\*) En algunos años el consumo de energía bruta final ha sido corregido según el Artículo 5. apartado 6 de la Directiva 2009/28/CE, el cual estipula que la cantidad de energía consumida en la aviación en un año determinado se considerará que no sobrepasa el 6,18% del consumo final bruto de energía de ese mismo año.

Se considera el grado de cumplimiento de Objetivos Obligatorios Directiva 2009/28/CE.

(Continúa)

(Continuación)

SECTOR ELÉCTRICO	2010			2015			2020		
	MW	GWh	GWh(*)	MW	GWh	GWh(*)	MW	GWh	GWh(*)
	13.226	42.215	31.614	13.548	32.538	31.371	13.861	33.140	32.814
	242	802	253	772	744	268	843	835	
1.680	5.432	4.068	1.764	4.982	4.803	1.917	5.749	5.692	
11.304	35.981	26.946	11.531	26.784	25.823	11.676	26.548	26.287	
5.347	3.106	(**)	6.312	6.592	(**)	8.811	8.457	(**)	
0	0	(**)	0	0	(**)	50	300	(**)	
3.787	6.279	(**)	5.416	9.060	(**)	7.250	12.356	(**)	
632	691	(**)	3.001	8.287	(**)	4.800	14.379	(**)	
0	0	(**)	0	0	(**)	100	220	(**)	
20.744	43.708	42.337	27.847	55.703	55.538	35.000	71.640	70.734	
0	0	0	22	66	66	750	1.845	1.822	
825	4.228	(**)	1.162	7.142	(**)	1.950	12.200	(**)	
533	2.820	(**)	817	4.903	(**)	1.350	8.100	(**)	
115	663	(**)	125	938	(**)	200	1.500	(**)	
177	745	(**)	220	1.302	(**)	400	2.600	(**)	
0	0	(**)	0	0	(**)	0	0	(**)	
<b>Totales (sin bombeo)</b>	<b>39.214</b>	<b>97.121</b>	<b>85.149</b>	<b>50.996</b>	<b>112.797</b>	<b>111.464</b>	<b>146.080</b>	<b>144.825</b>	

(\*) En esta columna aparecen los valores normalizados para la producción hidráulica y eólica según se recoge en el Artículo 5, Apartado 3 de la Directiva 2009/28/CE, utilizando las fórmulas de normalización contenidas en su Anexo II.

(\*\*) Estas producciones no se normalizan. Se consideran los mismos valores que la producción sin normalizar.

<b>SECTOR TRANSPORTE ktep</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>
Bioetanol/bio-ETBE	113	226	232	281	281	290	301	400
<i>De los cuales biocarburantes del artículo 21.2 (*)</i>	0	0	0	0	0	0	7	52
Biodiésel	24	1.217	1.816	1.878	1.900	1.930	1.970	2.313
<i>De los cuales biocarburantes del artículo 21.2 (*)</i>	0	5	15	45	75	105	135	200
Electricidad procedente de fuentes renovables	107	96	126	172	182	198	229	503
<i>De la cual transporte por carretera</i>	0	0	0	0	5	11	21	122
<i>De la cual transporte no por carretera</i>	107	96	126	172	176	187	207	381
Otros (como biogás, aceites vegetales, etc.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Total biocarburantes	137	1.442	2.048	2.159	2.181	2.220	2.271	2.713
<b>TOTAL EERR en el TRANSP.</b>	<b>245</b>	<b>1.538</b>	<b>2.174</b>	<b>2.331</b>	<b>2.363</b>	<b>2.418</b>	<b>2.500</b>	<b>3.216</b>

(\*) Artículo 21, Apartado 2 de la Directiva 2009/28/CE: biocarburantes obtenidos a partir de desechos, residuos, materias celulósicas no alimentarias y material lignocelulósico.

(Continúa)

(Continuación)

<b>SECTOR DE LA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN ktep</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>
<i>Energía geotérmica (excluyendo el calor geotérmico de temperatura baja en aplicaciones de bomba de calor)</i>	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	5,2	9,5
Energía solar térmica	61	183	190	198	229	266	308	644
Biomasa	3.468	3.729	3.779	3.810	3.851	3.884	4.060	4.653
Sólida (incluye residuos)	3.441	3.695	3.740	3.765	3.800	3.827	3.997	4.553
Biogás	27	34	39	45	51	57	63	100
biolíquidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Energía renovable a partir de bombas de calor	7,6	17,4	19,7	22,2	24,9	28,1	30,8	50,8
De la cual aerotérmica	4,1	5,4	5,7	6,1	6,4	6,9	7,4	10,3
De la cual geotérmica	3,5	12,0	14,0	16,1	18,5	21,2	23,4	40,5
de la cual hidrotérmica	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totales</b>	<b>3.541</b>	<b>3.933</b>	<b>3.992</b>	<b>4.034</b>	<b>4.109</b>	<b>4.181</b>	<b>4.404</b>	<b>5.357</b>

Fuente: IDAE.

## RESERVAS EN LOS EMBALSES HIDROELÉCTRICOS EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

	2011		2010		2009		2008		2007		
	GWh	% (*)	Capacidad GWh	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)
<b>Régimen anual</b>	4.159	46,4	8.967	5.556	62,0	5.089	60,7	3.816	45,5	2.606	31,1
<b>Régimen hiperanual</b>	5.779	60,4	9.571	6.741	70,4	4.048	42,4	3.096	32,4	3.028	31,7
<b>Conjunto</b>	<b>9.938</b>	<b>53,6</b>	<b>18.538</b>	<b>12.298</b>	<b>66,3</b>	<b>9.137</b>	<b>51,0</b>	<b>6.912</b>	<b>38,6</b>	<b>5.633</b>	<b>31,4</b>

(\*) Porcentaje de llenado. Datos a 31 de Diciembre de cada año.

Fuente: REE. Avance del Informe 2011 y elaboración propia.

Valores históricos	Máximos (%)		Mínimos (%)	
<b>Régimen anual</b>	mayo de 1969	92,0	enero de 1976	24,9
<b>Régimen hiperanual</b>	abril de 1979	91,1	noviembre de 1983	17,6
<b>Conjunto</b>	<b>abril de 1979</b>	<b>86,6</b>	<b>octubre de 1995</b>	<b>23,6</b>

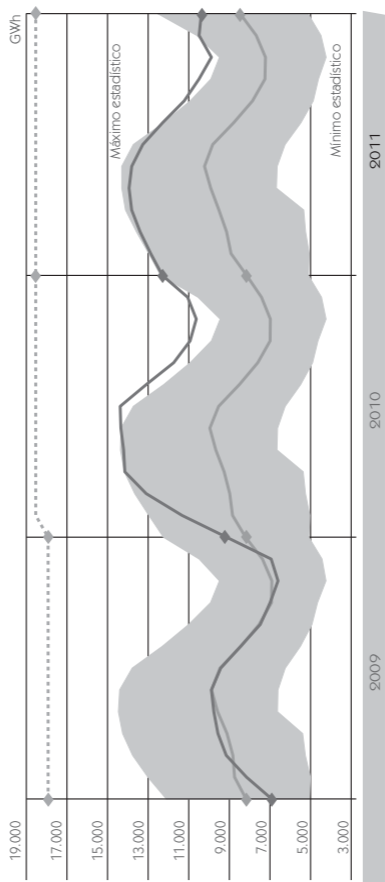
Fuente: REE «El sistema eléctrico español. 2010».



## Cuadro 7.7

### EVOLUCIÓN DE LAS RESERVAS HIDROELÉCTRICAS EN ESPAÑA

Evolución de las reservas hidroeléctricas (1)



(\*) Reserva máxima, media y mínima estadística calculada con los últimos 20 años.

Fuente: REE Avance Informe 2011.

Central	Municipio	Río	Provincia	Potencia kW	Tipo de Bombeo
Aguayo	San Miguel de Aguayo	Torina	Santander	361.900	Puro
Aldeadávila I	Aldeadávila de La Ribera	Duero	Salamanca	808.350	
Aldeadávila II	Aldeadávila	Duero	Salamanca	435.000	Mixto
Azután	Alcolea del Tajo	Tajo	Toledo	200.000	
Belesar	Chantada	Miño	Lugo	191.416	
Bolarque II	Almoacid de Zorita	Tajo	Guadalajara	215.400	Puro
Canelles	Estopiñán del Castillo	Noguera Ribagorzana	Huesca	108.000	
Castro I	Castro de Miño	Miño	Orense	130.230	
Castro II	Villardegua de La Ribera	Duero	Zamora	112.890	
Cedillo	Cedillo	Tajo	Cáceres	499.780	
Cofrentes	Cofrentes	Júcar	Valencia	121.290	
Conso	Villarino de Conso	Camba y Conso	Orense	270.170	Mixto
Cornatel	Rubiana	Sil	Orense	132.000	
Cortes I	Cortes de Pallás	Júcar	Valencia	282.000	
Esla (Ricobayo II)	Muelas del Pán	Esla	Zamora	153.560	
Estany Gento-Sallente	Torre Capdella	Flamisell	Lérida	451.000	Puro
Frieira	Quintela Leirado	Miño	Orense	154.130	
Gabriel y Galán	Guijo de Granadilla	Alagón	Cáceres	111.162	Mixto
Guillena	Guillena	Rivera de Huelva	Sevilla	210.000	Puro

(Continúa)

Central	Municipio	Río	Provincia	Potencia kW	Tipo de Bombeo
José María Oriol (Alcántara)	Alcántara	Tajo	Cáceres	933.760	
La Muela	Cortes de Pallás	Júcar	Valencia	634.800	Puro
Los Peares	Castro Carballido	Miño	Lugo	167.710	
Mequinenza	Mequinenza	Ebro	Zaragoza	324.000	
Moralets	Montanuy	Noguera Ribagorzana	Huesca	220.980	Puro
Puente Bibey	Manzaneda	Bibey	Orense	315.390	Mixto
Ribarroja	Ribarroja	Ebro	Tarragona	262.800	
Ricobayo I	Muelas del Pán	Esla	Zamora	174.530	
Salime	Grandas de Salime	Navia	Oviedo	159.500	
San Esteban	Nogueira de Ramuín	Sil	Orense	262.590	
Saucele I	Saucele	Duero	Salamanca	250.550	
Saucele II	Saucele	Duero	Salamanca	269.120	
Soutelo	Villmartín de Conso	Cenza	Orense	214.540	Mixto
Tabescán Superior	Ladorre	Lladorre-Tabescán y Valferra	Lérida	120.440	
Tajo de la Encantada	Ardales y Alora	Guadalhorce	Málaga	360.000	Puro
Tanes	Sobrescopio	Nalón	Oviedo	125.460	Mixto
Torrejón	Toril	Tajo-Tiétar	Cáceres	132.340	Mixto
Valdecañas	Valdecañas De Tajo	Tajo	Cáceres	249.200	
Villalcampo I	Villalcampo	Duero	Zamora	107.880	
Villalcampo II	Villalcampo	Duero	Zamora	119.050	
Villarino	Villarino	Tormes	Salamanca	825.000	Mixto

Fuente: UNESA y elaboración propia.

## PRINCIPALES EMBALSES DE INTERÉS HIDROELÉCTRICO EN ESPAÑA

Embalse (*)	Capacidad (Hm <sup>3</sup> )	Río	Cuenca	Central
Alcántara .....	3.137	Tajo	Tajo	José María de Oriol
Almendra .....	2.649	Tormes	Duero	Vilarino
Buendía .....	1.639	Guadiela	Tajo	Buendía
Mequinenza .....	1.566	Ebro	Ebro	Mequinenza
Cijara .....	1.532	Guadiana	Guadiana	Cijara
Valdecañas .....	1.446	Tajo	Tajo	Valdecañas
Esla o Ricobayo.....	1.200	Esla	Duero	Esla
Iznájar.....	980	Genil	Guadalquivir	Iznájar
Gabriel y Galán .....	924	Alagón	Tajo	Gabriel y Galán
Contreras .....	874	Cabriel	Júcar	Contreras

(\*) No están incluidos en la lista los embalses de La Serena –el mayor de España por su capacidad, con 3.232 Hm<sup>3</sup>, dedicado a riego–, ni Alarcón –con 1.112 Hm<sup>3</sup> de capacidad –, pues ninguno de los dos se utiliza por el momento para generación de electricidad.

Fuente: UNESA y elaboración propia.

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y CUOTA DEL TOTAL EN EUROPA POR PAÍSES

	Total	Año 2010. Miles de tep					Cuota de Energías Renovables en el total de Consumo de Energía Final (%) (*)		
		Solar	Biomasa	Geotérm.	Hidráulica	Eólica	2006	2009	Objetivo
<b>UE 27</b>	<b>166.647</b>	<b>3.686</b>	<b>112.725</b>	<b>5.881</b>	<b>31.492</b>	<b>12.817</b>	<b>9,0</b>	<b>11,7</b>	<b>20,0</b>
Alemania	32.746	1.452	25.759	529	1.756	3.250	7,1	9,8	18,0
Austria	8.600	171	4.914	35	3.302	177	25,1	29,7	34,0
Bélgica	1.990	60	1.787	4	27	111	2,7	4,6	13,0
Bulgaria	1.475	12	938	33	435	59	9,3	11,6	16,0
Chipre	77	61	12	1	0	3	2,5	4,6	13,0
Dinamarca	3.123	16	2.424	10	2	671	16,5	19,9	30,0
Eslovaquia	1.398	0	937	8	452	1	6,6	10,3	14,0
Eslovenia	1.041	6	619	28	388	0	15,5	16,9	25,0
<b>España</b>	<b>14.657</b>	<b>1.019</b>	<b>6.188</b>	<b>16</b>	<b>3.635</b>	<b>3.798</b>	<b>9,4</b>	<b>13,3</b>	<b>20,0</b>
Estonia	988	0	961	0	2	24	16,1	22,8	25,0
Finlandia	9.030	1	7.893	0	1.111	25	29,2	30,3	38,0
Francia	20.793	108	14.360	91	5.332	857	9,8	12,3	23,0
Grecia	1.985	197	887	27	641	233	7,2	8,2	18,0
Hungría	1.922	5	1.756	99	16	46	5,2	7,7	14,6

Irlanda	620	6	321	0	52	242	3,0	5,0	16,0
Italia	16.328	298	6.089	4.762	4.395	785	5,6	8,9	17,0
Letonia	2.101	0	1.794	0	303	4	31,1	34,3	40,0
Lituania	1.185	0	1.114	5	46	19	14,6	17,0	23,0
Luxemburgo	92	3	75	0	9	5	1,4	2,7	11,0
Malta	0	:	:	:	0	0	0,2	0,2	10,0
Países Bajos	2.896	29	2.507	8	9	343	2,7	4,1	14,0
Polonia	6.849	2	6.439	13	251	143	7,0	8,9	15,5
Portugal	5.438	76	2.994	190	1.388	790	20,8	24,5	31,0
Reino Unido	5.327	90	4.051	1	310	876	1,5	2,9	15,0
Rep. Checa	2.900	62	2.570	0	240	29	6,4	8,5	13,0
Rumanía	5.677	0	3.949	23	1.679	26	17,2	22,4	24,0
Suecia	17.408	11	11.387	0	5.709	301	42,4	47,3	49,0
<b>Otros países</b>									
Noruega	11.554	0	1.370	0	10.106	77	60,4	64,9	:
Croacia	1.232	5	492	7	716	12			
Macedonia	422	0	201	12	209	0			

: sin datos.

(\*) Este indicador está calculado según la "Regulación de Estadísticas Energéticas" de la UE."

Puede considerarse una estimación del indicador descrito en la directiva 2009/28/EC. Objetivo a 2020.

Fuente: EUROSTAT.

Cuadro 7.11

**PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD CON  
ENERGÍAS RENOVABLES Y CUOTA DEL  
TOTAL EN EUROPA POR PAÍSES**

	Producción en GWh		Cuota del total de electricidad (%)		
	1999	2009	1999	2009	2010 (*)
<b>UE 27</b>	<b>390.471</b>	<b>587.178</b>	<b>13,2</b>	<b>18,2</b>	<b>21,0</b>
Alemania	28.717	93.990	5,2	16,2	12,5
Austria	42.153	46.601	71,4	66,8	78,1
Bélgica	850	5.438	1,0	6,1	6,0
Bulgaria	2.753	3.716	7,6	9,8	11,0
Chipre	:	4	:	0,1	6,0
Dinamarca	4.420	10.052	12,1	27,4	29,0
Eslovaquia	4.474	4.911	15,4	17,9	31,0
Eslovenia	3.772	4.905	31,6	36,8	33,6
<b>España</b>	<b>27.348</b>	<b>73.571</b>	<b>12,8</b>	<b>25,7</b>	<b>29,4</b>
Estonia	16	541	0,2	6,1	5,1
Finlandia	21.193	21.691	26,3	25,8	31,5
Francia	75.515	69.959	16,3	13,5	21,0
Grecia	4.755	8.069	9,5	12,3	20,1
Hungría	246	2.895	0,6	7,0	3,6
Irlanda	1.124	4.039	5,1	13,9	13,2
Italia	51.315	69.330	16,7	20,5	25,0
Letonia	2.759	3.556	45,5	49,2	49,3
Lituania	415	684	3,8	5,5	7,0
Luxemburgo	122	268	1,9	3,7	5,7
Malta	:	:	:	:	5,0
Países Bajos	2.507	10.836	2,4	9,2	9,0
Polonia	2.352	8.679	1,7	5,8	7,5
Portugal	8.650	18.291	20,4	33,3	39,0
Reino Unido	9.616	25.224	2,5	6,7	10,0
República Checa	2.360	4.654	3,8	6,8	8,0
Rumanía	18.290	15.555	36,7	27,9	33,0
Suecia	74.747	79.719	50,7	56,4	60,0
<b>Otros países</b>					
Noruega	121.752	127.452	100,8	103,0	
Suiza	40.776	37.041	68,6	55,9	
Croacia	6.590	6.810	45,4	36,9	
Macedonia	1.389	1.271	20,5	15,4	
Turquía	34.912	38.141	29,5	19,7	

(\*) Objetivo Directiva 2001/77/EC sobre promoción de la electricidad producida por energías renovables.

: sin datos.

Fuente: EUROSTAT.

Nota. Valores de la cuota superiores a 100 corresponden a exportadores de energía eléctrica.

## CAPACIDAD INSTALADA EN LA UE DE DIVERSAS TECNOLOGÍAS

	MINIHIDRÁULICA (MW) (*)		EÓLICA (MW)		SOLAR FOTOVOLTAICA (MWP)		SOLAR TÉRMICA (miles de m <sup>2</sup> )	
	2004	2010	2004	2010	2003	2010	2004	2010
Alemania	1.564	1.740	16.629	27.191	431	17.370	6.199	14.044
Austria	994	896	606	1.014	17	96	2.400	4.610
Bélgica	57	63	96	912	1	904	52	372
Bulgaria	-	263	-	375	-	17	-	88
Chipre	0	0	0	82	0	6	450	701
Dinamarca	11	9	3.124	3.802	2	7	328	542
Eslovaquia	70	92	5	3	0	144	57	120
Eslovenia	143	160	0	0	0	46	102	165
<b>España</b>	<b>1.741</b>	<b>1.926</b>	<b>8.317</b>	<b>20.759</b>	<b>24</b>	<b>3.916</b>	<b>688</b>	<b>2.365</b>
Estonia	4	6	6	108	0	0	1	3
Finlandia	306	336	82	188	3	10	12	33
Francia	2.040	2.010	382	6.080	21	1.054	793	2.100
Grecia	82	183	473	1.320	3	205	2.827	4.079
Hungría	9	14	3	293	0	2	48	101
Irlanda	19	42	327	1.428	0	1	8	151
Italia	2.592	2.664	1.266	5.814	26	3.479	458	2.504
Letonia	26	26	24	31	0	0	2	10
Lituania	19	26	1	154	0	0	2	6
Luxemburgo	20	34	35	43	13	27	12	23
Malta	0	0	0	0	0	2	15	53
Países Bajos	0	-	1.078	2.237	43	88	504	796

(Continúa)



(Continuación)

	MINIHIDRÁULICA (MW) (*)		EÓLICA (MW)		SOLAR FOTOVOLTAICA (MWp)			SOLAR TÉRMICA (miles de m <sup>2</sup> )	
	2004	2010	2004	2010	2003	2010	2004	2010	
Polonia	285	275	68	1.185	0	2	95	656	
Portugal	267	404	522	3.865	2	131	109	752	
Reino Unido	184	263	890	5.378	6	77	176	534	
Rep. Checa	272	297	17	215	0	1.959	50	673	
Rumanía	—	387	—	462	—	2	—	144	
Suecia	823	941	442	2.019	4	11	225	445	
<b>Total UE</b>	<b>11.528</b>	<b>13.057</b>	<b>34.393</b>	<b>84.959</b>	<b>597</b>	<b>29.555</b>	<b>15.610</b>	<b>36.069</b>	

(\*) Potencia menor de 10 MW.

Datos 2010 provisionales.

Fuente: IDAE/EurObserv'Er.

## CONSUMO DE BIOMASA Y BIOCOMBUSTIBLES EN LA UE POR PAÍSES

Mtep	BIOMASA (Mtep)		BIOGÁS (ktep)			BIOETANOL (ktep)			BIODIESEL (ktep)		
	2004	2010	2005	2010	2004	2009	2004	2010	2004	2009	2010
Alemania	6,1	12,2	1.594,0	6.669,6	20	596	1.035	2.861	3,3	143	289
Austria	0,4	4,5	30,8	171,5		114	57	435	0,4	0	30
Bélgica	0,0	0,8	84,0	127,4			0	6	0,0	0	6
Bulgaria	1,2	1,7		0,2			0	246	1,2	70	246
Chipre	0,3	0,7	91,5	102,2		94	15	88	0,3	15	88
Dinamarca	0,5	0,6	4,8	12,2			0	92	0,5	0	92
Eslovaquia	4,0	4,9	6,8	30,4	116	347	113	841	4,0	0	841
Eslovenia	0,6	1,0	299,4	198,7			0	3	0,6	0	3
<b>España</b>	0,6	1,3	1,3	3,7	4	3	0	288	0,6	3	288
Estonia	7,4	7,8	63,5	40,4	81	993	348	1.910	7,4	3	1.910
Finlandia	9,7	10,5	220,0	413,3			0	33	9,7	0	33
Francia	0,9	0,8	36,0	67,7			0	149	0,9	119	149
Grecia	0,8	1,5	7,1	34,2			0	28	0,8	1	28
Hungría	0,2	0,2	34,3	57,3			0	706	0,2	57	706
Irlanda	0,9	3,0	343,5	478,5	10	12	320	43	0,9	12	43
Italia	1,4	1,7		13,3			5	85	1,4	24	85
Letonia	0,7	1,0		10,0			0	0	0,7	0	0
Lituania	0,0	0,0	7,4	13,0			0	0	0,0	0	0
Luxemburgo	0,0	0,0					0	0	0,0	0	0
Malta	0,7	1,0	119,0	293,4	11		0	368	0,7		368
Países Bajos	4,1	5,9	50,7	114,6	38	131	0	370	4,1	131	370
Polonia											

(Continúa)

(Continuación)

Mtep	BIOMASA (Mtep)		BIOGÁS (ktep)		BIOETANOL (ktep)		BIODIESEL (ktep)	
	2004	2010	2005	2010	2004	2009	2004	2010
Portugal	2,7	2,6	10,1	30,7			0	289
Reino Unido	0,7	1,4	1.600,0	1.772,2		56	9	145
Rep. Checa	1,4	2,1	55,8	176,7	-	89	60	181
Rumania		3,6		1,1				70
Suecia	7,5	9,9	29,8	111,2	57	139	1	n.d
<b>Total UE</b>	<b>55,5</b>	<b>70,3</b>	<b>4.689,8</b>	<b>10.943,5</b>	<b>337</b>	<b>2.917</b>	<b>2.033</b>	<b>9.486</b>

Datos de 2010 provisionales.  
Fuente: IDAE/EurObserv'ER.

	tep x 10 <sup>6</sup> (**)									2010 Cuota del total (%)
	1990	2000	2005	2008	2009	2010	Δ (%)			
Canadá.....	66,9	80,8	82,1	85,3	83,6	<b>82,9</b>	-0,8%			10,7%
Estados Unidos.....	66,9	63,0	61,8	58,2	62,5	<b>58,8</b>	-6,0%			7,6%
México.....	5,3	7,5	6,2	8,8	6,0	<b>8,3</b>	38,9%			1,1%
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>139,2</b>	<b>151,2</b>	<b>150,1</b>	<b>152,3</b>	<b>152,1</b>	<b>149,9</b>	<b>-1,4%</b>			<b>19,3%</b>
Argentina.....	4,1	6,5	7,9	8,4	9,2	<b>9,2</b>	-0,2%			1,2%
Brasil.....	46,8	68,9	76,4	83,6	88,5	<b>89,6</b>	1,3%			11,6%
Chile.....	2,0	4,3	6,0	5,4	5,6	<b>4,9</b>	-13,0%			0,6%
Colombia.....	6,2	6,9	9,0	10,4	9,3	<b>9,1</b>	-1,6%			1,2%
Perú.....	2,3	3,7	4,1	4,3	4,5	<b>4,4</b>	-1,9%			0,6%
Venezuela.....	8,4	14,2	17,5	19,6	19,5	<b>17,4</b>	-10,7%			2,2%
Otros países de A. del Sur y A. Central	11,3	18,3	18,3	19,4	19,2	<b>20,7</b>	7,3%			2,7%
<b>Total A. del Sur y A. Central...</b>	<b>82,3</b>	<b>124,6</b>	<b>140,6</b>	<b>153,9</b>	<b>157,9</b>	<b>157,2</b>	<b>-0,4%</b>			<b>20,3%</b>
Alemania.....	3,9	4,9	4,6	4,5	4,2	<b>4,3</b>	2,8%			0,6%
Austria.....	7,1	9,5	7,7	7,9	8,2	<b>7,8</b>	-3,8%			1,0%
<b>España.....</b>	<b>5,8</b>	<b>7,7</b>	<b>4,0</b>	<b>5,3</b>	<b>6,0</b>	<b>9,6</b>	<b>60,9%</b>			<b>1,2%</b>

(Continúa)

	tep x 10 <sup>6</sup> (**)						2010	Δ (%)	2010 Cuota del total (%)
	1990	2000	2005	2008	2009	2010			
Francia .....	12,2	15,3	11,8	13,7	13,1	14,3	9,7%	1,8%	
Italia .....	7,2	10,0	8,2	9,4	11,1	11,2	0,7%	1,4%	
Noruega.....	27,5	32,2	30,9	31,8	28,8	26,7	-7,2%	3,4%	
Portugal .....	2,1	2,7	1,2	1,7	2,0	3,8	88,2%	0,5%	
Rumanía .....	2,5	3,3	4,6	3,9	3,6	4,6	27,4%	0,6%	
Rusia .....	37,8	37,4	39,5	37,7	39,9	38,1	-4,4%	4,9%	
Suecia.....	16,5	17,8	16,5	15,7	14,9	15,1	1,5%	2,0%	
Suiza.....	6,7	8,3	7,1	8,2	8,1	8,2	0,9%	1,1%	
Turquía.....	5,2	7,0	9,0	7,5	8,1	11,7	44,3%	1,5%	
Otros países de Europa y Euroasia	15,7	17,4	19,0	18,1	19,6	22,3	13,5%	2,9%	
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>162,7</b>	<b>188,6</b>	<b>180,1</b>	<b>182,1</b>	<b>184,0</b>	<b>195,9</b>	<b>6,4%</b>	<b>25,3%</b>	
Otros países de África .....	10,0	12,9	16,6	17,5	18,9	19,6	3,7%	2,5%	
<b>Total África .....</b>	<b>12,5</b>	<b>16,4</b>	<b>19,8</b>	<b>21,1</b>	<b>22,2</b>	<b>23,2</b>	<b>4,5%</b>	<b>3,0%</b>	
China .....	28,7	50,3	89,8	132,4	139,3	163,1	17,1%	21,0%	
India .....	15,0	17,4	22,0	26,0	24,0	25,2	4,9%	3,2%	
Japón .....	19,8	18,5	17,9	17,5	16,5	19,3	17,0%	2,5%	
Nueva Zelanda .....	5,2	5,5	5,3	5,1	5,5	5,5	1,1%	0,7%	
Pakistán.....	3,9	4,0	6,9	6,1	6,4	6,4	0,3%	0,8%	

Vietnam .....	1,2	3,3	3,7	5,9	6,8	<b>6,3</b>	-7,5%	0,8%
Otros países de Asia Pacífico ....	5,3	4,9	5,9	6,8	6,8	<b>7,4</b>	8,3%	0,9%
<b>Total Asia Pacífico.....</b>	<b>90,1</b>	<b>116,7</b>	<b>163,9</b>	<b>212,9</b>	<b>218,0</b>	<b>246,4</b>	<b>13,0%</b>	<b>31,8%</b>
<b>Total Mundo .....</b>	<b>489,0</b>	<b>599,4</b>	<b>658,6</b>	<b>724,7</b>	<b>736,3</b>	<b>775,6</b>	<b>5,3%</b>	<b>100,0%</b>
OCDE.....	272,2	310,1	295,2	301,6	299,4	<b>309,5</b>	3,4%	39,9%
Unión Europea (***) .....	64,8	81,8	69,5	73,1	74,1	<b>83,0</b>	12,1%	10,7%
Antigua Unión Soviética.....	53,4	52,1	55,9	54,1	56,2	<b>55,9</b>	-0,5%	7,2%

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(\*) Cifras basadas en generación eléctrica bruta, sin tener en cuenta suministros transfronterizos.

(\*\*) Conversión a tep en base al equivalente térmico, y considerando un 38% de eficiencia (central termoeléctrica moderna).

(\*\*\*) Excluida Eslovenia hasta 1991.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2011).

NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países con un porcentaje de cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

**Cuadro 7.15 CONSUMO DE OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES (\*) EN EL MUNDO POR PAÍSES**

	tep x 10 <sup>6</sup> (**)						Δ (%)	Cuota del total
	1990	2000	2005	2008	2009	2010		
Canadá.....	0,9	1,9	2,4	2,8	3,3	3,3	0,7%	2,1%
Estados Unidos .....	14,4	17,7	20,6	29,5	33,6	39,1	16,3%	24,7%
México .....	1,2	1,4	1,8	1,8	1,8	1,7	-2,6%	1,1%
<b>Total Norteamérica .....</b>	<b>16,5</b>	<b>21,1</b>	<b>24,9</b>	<b>34,1</b>	<b>38,7</b>	<b>44,2</b>	<b>14,1%</b>	<b>27,9%</b>
Brasil .....	1,2	2,5	4,2	5,5	6,2	7,9	26,6%	5,0%
Chile .....	0,1	0,2	0,4	0,7	0,7	0,8	11,0%	0,5%
Otros países de A. del Sur y A. Central	0,6	0,9	1,1	1,6	1,7	1,7	4,2%	1,1%
<b>Total Sur y Centroamérica .....</b>	<b>2,0</b>	<b>3,9</b>	<b>6,2</b>	<b>8,5</b>	<b>9,3</b>	<b>11,1</b>	<b>19,8%</b>	<b>7,0%</b>
Alemania .....	0,3	2,8	9,6	16,5	16,9	18,6	10,0%	11,7%
Austria .....	0,3	0,4	0,9	1,4	1,4	1,4	1,3%	0,9%
Bélgica y Luxemburgo .....	0,1	0,2	0,6	1,1	1,3	1,5	14,7%	0,9%
Dinamarca .....	0,2	1,3	2,2	2,3	2,3	2,5	11,5%	1,6%
<b>España.....</b>	<b>0,2</b>	<b>1,5</b>	<b>5,6</b>	<b>9,1</b>	<b>10,9</b>	<b>12,4</b>	<b>13,6%</b>	<b>7,8%</b>
Finlandia .....	1,1	2,0	2,2	2,4	2,0	2,2	9,5%	1,4%
Francia .....	0,4	0,7	1,1	2,3	2,8	3,4	21,4%	2,1%
Italia .....	0,8	1,6	3,1	4,1	4,6	5,6	22,3%	3,5%

Países Bajos .....	0,1	0,6	1,6	2,8	2,3	<b>2,2</b>	-1,4%	1,4%
Polonia.....	(a)	0,1	0,4	1,0	1,4	<b>1,9</b>	32,4%	1,2%
Portugal .....	0,2	0,4	0,8	1,8	2,3	<b>2,8</b>	21,3%	1,7%
Reino Unido .....	0,2	1,2	2,8	3,9	4,7	<b>4,9</b>	4,5%	3,1%
Suecia.....	0,5	1,1	2,1	3,0	3,4	<b>4,3</b>	26,7%	2,7%
Turquía .....	(a)	0,1	0,1	0,3	0,5	<b>1,0</b>	88,1%	0,6%
Otros países de Europa y Euroasia	0,1	0,3	0,5	1,1	1,5	<b>1,2</b>	-21,5%	0,8%
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>4,6</b>	<b>14,8</b>	<b>35,3</b>	<b>56,0</b>	<b>61,6</b>	<b>69,6</b>	<b>12,9%</b>	<b>43,9%</b>
<b>Total Africa .....</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>21,1%</b>	<b>0,7%</b>
Australia.....	0,1	0,3	0,6	1,4	1,3	<b>1,5</b>	11,5%	0,9%
China .....	(a)	0,7	1,0	3,5	6,9	<b>12,1</b>	74,5%	7,6%
Filipinas .....	1,2	2,6	2,2	2,4	2,4	<b>2,3</b>	-3,7%	1,4%
India .....	(a)	0,7	1,8	3,5	4,6	<b>5,0</b>	9,2%	3,2%
Indonesia.....	0,3	1,1	1,5	1,9	2,1	<b>2,1</b>	0,1%	1,3%
Japón .....	2,8	4,2	6,3	6,6	5,4	<b>5,1</b>	-4,5%	3,2%
Nueva Zelanda .....	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	<b>1,8</b>	17,2%	1,2%
Tailandia .....	(a)	0,3	0,7	1,1	1,1	<b>1,1</b>	(a)	0,7%
Taiwan.....	(a)	0,4	0,8	0,9	1,0	<b>1,0</b>	6,0%	0,6%
<b>Total Asia y Pacífico.....</b>	<b>5,0</b>	<b>11,2</b>	<b>16,0</b>	<b>22,9</b>	<b>26,7</b>	<b>32,6</b>	<b>21,7%</b>	<b>20,5%</b>
<b>TOTAL MUNDO.....</b>	<b>28,1</b>	<b>51,2</b>	<b>83,1</b>	<b>122,3</b>	<b>137,4</b>	<b>158,6</b>	<b>15,5%</b>	<b>100,0%</b>

(Continúa)



	tep x 10 <sup>6</sup> (**)						Cuota del total
	1990	2000	2005	2008	2009	2010	
OCDE.....	24,6	41,4	68,4	100,1	109,5	<b>123,0</b>	12,4%
UE (***).....	4,3	14,1	34,3	54,0	59,3	<b>66,9</b>	12,7%
Antigua Unión Soviética.....	(a)	(a)	0,2	0,3	0,3	<b>0,3</b>	13,3%

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(\*) Cifras basadas en generación bruta de origen eólico, geotérmico, solar, biomasa y residuos, y sin contabilizar suministros transfronterizos.

(\*\*) Conversión a tep en base al equivalente térmico, y considerando un 38% de eficiencia (central termoeléctrica moderna).

(\*\*\*) Excluida Eslovenia hasta 1991.

(a) Menos de 0,05.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2011.

NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países con un porcentaje de cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 7.16

## POTENCIA INSTALADA EÓLICA Y SOLAR FOTVOLTAICA EN EL MUNDO POR PAÍSES

DATOS DE FINALES DE 2010	Eólica		Solar Fovoltaica	
	MW	Cuota%	MW	Cuota%
Canadá	4.011	2,0	199,6	0,5
Estados Unidos	40.274	20,2	2.519,6	6,3
México	769	0,4	28,0	0,1
<b>Total Norte América</b>	<b>45.054</b>	<b>22,6</b>	<b>2.747,2</b>	<b>6,9</b>
Argentina	33	0,0		
Brasil	1.261	0,6		
Costa Rica	179	0,1		
Otros de S.y Cent. América	463	0,2		
<b>Total Sur y Cent. América</b>	<b>1.936</b>	<b>1,0</b>		
Alemania	27.364	13,7	17.320,0	43,5
Austria	1.013	0,5	102,6	0,3
Bélgica	955	0,5	803,0	2,0
Bulgaria	470	0,2	17,7	0,0
Dinamarca	3.805	1,9	7,1	0,0
Eslovaquia			145,0	0,4
<b>España</b>	<b>20.300</b>	<b>10,2</b>	<b>3.892,0</b>	<b>9,8</b>
Finlandia	169	0,1	6,9	0,0
Francia	5.961	3,0	1.025,0	2,6
Grecia	1.482	0,7	206,0	0,5
Hungría	323	0,2		
Irlanda	1.449	0,7		
Italia	5.793	2,9	3.502,3	8,8
Noruega	411	0,2	9,2	0,0
Países Bajos	2.241	1,1	96,9	0,2
Polonia	1.231	0,6		0,0
Portugal	3.837	1,9	130,8	0,3
Reino Unido	5.862	2,9	71,5	0,2
República Checa			1.953,0	4,9
Rumanía	470	0,2		
Suecia	2.141	1,1	10,1	0,0
Suiza			100,0	0,3
Turquía	1.512	0,8	6,0	0,0
Otros países de				
Europa y Euroasia	885	0,4	212,0	0,5
<b>Total Europa y Euroasia</b>	<b>87.674</b>	<b>43,9</b>	<b>29.617,1</b>	<b>74,5</b>
Irán	92	0,0		
Otros países de Oriente Medio	9	0,0		
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>101</b>	<b>0,1</b>		
Egipto	552	0,3		
Marruecos	263	0,1		
Túnez	247	0,1		
Otros países de África	51	0,0		
<b>Total África</b>	<b>1.113</b>	<b>0,6</b>		

(Continúa)

(Continuación)

<b>DATOS DE FINALES DE 2010</b>	<b>Eólica</b>		<b>Solar Fovoltaica</b>	
	<b>MW</b>	<b>Cuota%</b>	<b>MW</b>	<b>Cuota%</b>
Australia	2.084	1,0	503,6	1,3
Corea del Sur	342	0,2	572,9	1,4
China	44.781	22,4	893,0	2,2
India	12.966	6,5	189,0	0,5
Israel			61,0	0,2
Japón	2.429	1,2	3.617,2	9,1
Malasia			14,6	0,0
Nueva Zelanda	495	0,2		
Taiwan	454	0,2		
Otros países de Asia Pacifico	94	0,0		
<b>Total Asia Pacifico</b>	<b>63.645</b>	<b>31,9</b>	<b>s.d</b>	<b>s.d</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>199.523</b>	<b>100,0</b>	<b>39.777,8</b>	<b>100,0</b>

s.d sin datos.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy (Junio 2011) y elaboración propia.

Nota del editor. Las casillas en blanco (en la tabla original) se entiende que equivalen a «0» o a valores muy bajos.

Datos provisionales a 31/05/2012

	Máxima (A)	Situación actual		Situación hace un año		Situación al inicio del año	
		Actual (B)	(B/A)%	29/05/11 (C)	(C/A)%	01/01/12 (D)	(D/A)%
Reservas (GWh)							
Embalses anuales	8.967	5.249	58,54	6.360	70,93	3.837	42,79
Embalses hiperanuales	9.571	5.231	54,65	7.439	77,72	5.869	61,32
<b>Total</b>	<b>18.538</b>	<b>10.480</b>	<b>56,53</b>	<b>13.799</b>	<b>74,44</b>	<b>9.706</b>	<b>52,36</b>

Fuente: REE.



# RESIDUOS RADIATIVOS

*Págs.*

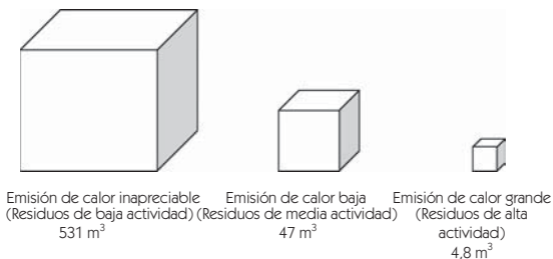
---

## **8. RESIDUOS RADIATIVOS**

8.1	Comparación de residuos producidos en la Unión Europea .....	223
8.2	Comparación de residuos producidos en España ..	224
8.3	Volumen de residuos radiactivos a gestionar en España .....	225
8.4	Generación de residuos radiactivos en una central nuclear de agua a presión (PWR) .....	226
8.5	Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad en las centrales nucleares españolas .	227
8.6	Inventario de combustible gastado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a finales del año 2011 .....	228
8.7	Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España ....	230
8.8	Instalaciones de almacenamiento definitivo de RBMA en el mundo .....	231
8.9	Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG en el mundo .....	232
8.10	Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos y límites de vertido de centrales nucleares en España.....	233
8.11	Efluentes radiactivos descargados por las centrales nucleares españolas .....	235
8.12	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en el entorno de las centrales nucleares españolas y muestras tomadas .....	237
8.13	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en el entorno de las instalaciones en fase de desmantelamiento, clausura o latencia .....	240

8.14	Almacenamiento de residuos radioactivos en CN Vandellós I .....	241
8.15	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) de la atmósfera y medio terrestre en red de estaciones de muestreo (REM).....	242
8.16	Red de estaciones de muestreo de CSN de atmósfera y medio terrestre: Redes densa y espaciada en España .....	243
8.17	Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras en España .....	243
8.18	Red española de vigilancia radiológica ambiental (REVIRA). Red de estaciones automáticas (REA)	244

Una central nuclear con una potencia eléctrica neta de 1.300 MW, genera anualmente un total aproximado de 582 m<sup>3</sup> de residuos radiactivos, procedentes de la operación (que son acondicionados, tratados y embidonados para su almacenamiento definitivo) y de residuos vitrificados (procedentes del tratamiento del combustible utilizado). Aproximadamente, sólo un 1% de este volumen es residuo radiactivo generador de considerable cantidad de calor.



Fuente: Kernenergie Basiswissen, Enero 2002

A las anteriores cantidades, hay que añadir los residuos del desmantelamiento de las centrales y otras instalaciones nucleares, así como los de los campos de la medicina y la investigación, y de determinadas industrias.

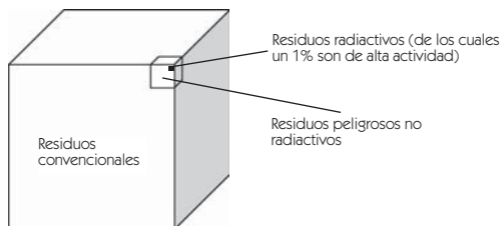
Estas cantidades son pequeñas en comparación con las de los residuos peligrosos no radiactivos. Para la UE-15 (370 millones de habitantes), estas son las cantidades producidas anualmente:

Residuos radiactivos: 50.000 m<sup>3</sup> o 0,00013 m<sup>3</sup> / habitante

De los cuales, son de alta actividad: 500 m<sup>3</sup> o 1,3 cm<sup>3</sup> / habitante (inferior al volumen de un dedo)

Residuos convencionales: 2.700.000.000 m<sup>3</sup> o 7,3 m<sup>3</sup> / habitante

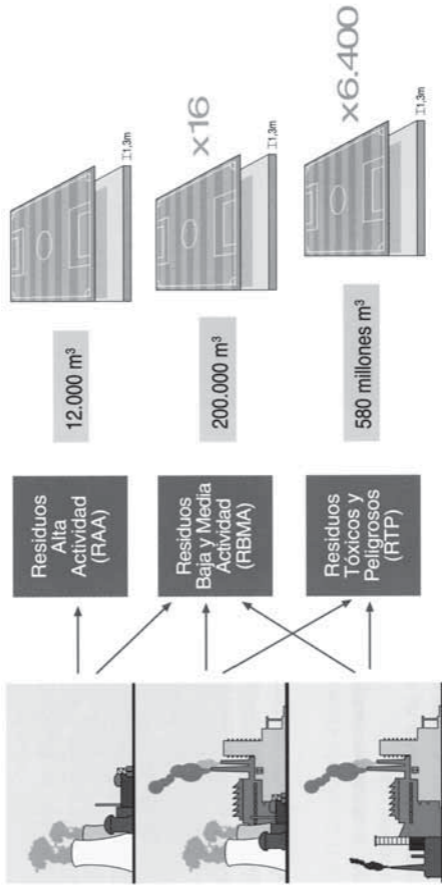
De los cuales, son residuos peligrosos 46.000.000 m<sup>3</sup> o 0,12 m<sup>3</sup> / habitante



Fuente: EU DG TREN (DISTEC 2000).

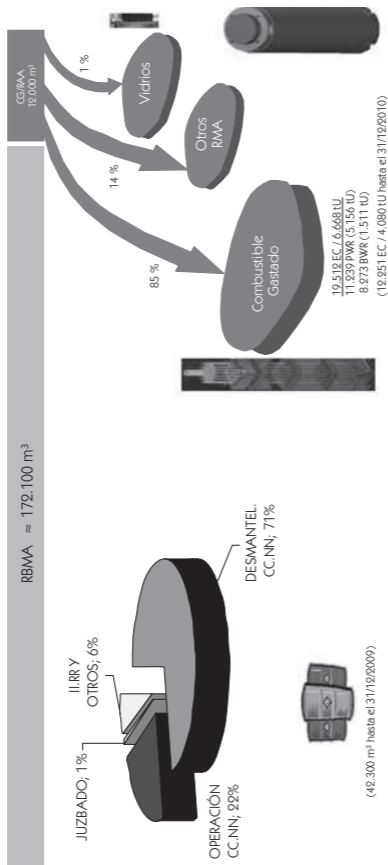


**COMPARACIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN ESPAÑA**



Volumen de residuos a gestionar durante 40 años en España.  
Fuente: Elaboración propia.

## VOLUMEN DE RESIDUOS RADIOACTIVOS A GESTIONAR EN ESPAÑA



- RBMA = Residuos de Baja y Media Actividad acondicionados (incluye residuos de muy baja actividad).  
 CGRAA = Combustible Gastado y Residuos de Alta Actividad encapsulados (incluye residuos de media actividad).  
 EC = Elementos Combustibles.  
 CC.NN. = Centrales Nucleares.  
 II.RR. = Instalaciones Radiactivas.

Fuente: PGRR (Plan General de Residuos Radioactivos).

## GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS EN UNA CENTRAL NUCLEAR DE AGUA A PRESIÓN (PWR)

1. Residuos sólidos anuales		
Actividad	Materiales	m <sup>3</sup> /GW.año
Alta	Vidrio*	1 - 3
	Vainas*	10
	Otros	1 - 2
Media y baja	Lodos del tratamiento de líquidos	10 - 5
	Resinas y productos de corrosión	500
	Otros	25 - 50
	Muy baja	Residuos minerales

\* Procedentes del reproceso

2. Residuos gaseosos de larga vida, por año		
Nucleidos	Período	Actividad producida (curios/GW año)
Criptón-85	10,8 años	400.000
Criptón estable	-	15 kg
Xenón estable	-	120 kg
Yodo-129 (Yodo-131)	1,7 x 10 <sup>7</sup> años 8 días	1,5 (después de 8 meses 0,01)
Yodo-127	Estable	1,1 kg
Tritio	12,3 años	15.000

3. Vertidos líquidos de larga vida, por año		
Cantidad: 20.000 - 50.000 metros cúbicos, que contienen:		
Emisores beta y gamma	20-100 curios	
Tritio	50-150 curios	

Residuos generados para un funcionamiento de 365 días al año, una extracción anual de la tercera parte del núcleo, formado por 100 toneladas de uranio enriquecido, una producción de 30 MW por tonelada se obtiene un grado de quemado de 33.000 MW día/tonelada, lo que es normal en los reactores de agua a presión utilizados comercialmente para la producción de electricidad.

En estas cifras se incluye el ciclo del combustible nuclear, pero no el desmantelamiento del reactor.

Fuente: EDF y Elaboración propia.

## GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS DE BAJA Y MEDIA ACTIVIDAD EN LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS

Bultos de residuos radiactivos de baja y media actividad generados y evacuados a El Cabril en el año 2011, procedentes de las centrales nucleares

Central nuclear	Actividad acondicionada (GBq)	Bultos generados	Bultos retirados
Sta. M <sup>a</sup> Garoña	348,33	317	588
Almaraz I y II	814,29	402	504
Ascó I y II	1.372,31	831	270
Cofrentes	11.200,25	852	1.038
Vandellós II	12.469,58	326	229
Trillo	788,44	213	120
<b>TOTALES</b>	<b>26.993,20</b>	<b>2.941</b>	<b>2.749</b>

Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad desde el inicio de su operación hasta el 31 de diciembre de 2011

	Bidones generados (1)	Bidones reacondicionados (1)	Bidones evacuados (1)	Bidones almacenados (1)	Bidones equivalentes (2)	Capacidad almacenes (2)	Ocupación almacenes (2)
Sta. M <sup>a</sup> Garoña	22.143	1.392	16.863	3.927	3.938	9.576	41,13%
Almaraz I y II	25.433	2.019	16.443	6.973	7.156	23.544	30,39%
Ascó I y II	24.012	4.646	15.987	3.357	3.427	8.256	41,51%

(Continúa)

(Continuación)

	Bidones generados (1)	Bidones reacondicionados (1)	Bidones evacuados (1)	Bidones almacenados (1)	Bidones equivalentes 220 litros (2)	Capacidad almacenados (2)	Ocupación almacenados (2)
Cofrentes	31.054	365	22.969	7.709	7.846	12.669	61,93%
Vandellós II	6.146	18	5.002	1.126	1.126	12.669	8,89%
Trillo	6.532	63	5.762	703	703	10.975	6,41%
<b>TOTAL</b>	<b>115.320</b>	<b>8.503</b>	<b>83.026</b>	<b>23.795</b>	<b>24.197</b>	<b>77.689</b>	<b>31,15%</b>

(1) Residuos acondicionados en bidones de diferentes volúmenes (180, 220, 290, 400, 480 y 1.300 litros). Los bultos reacondicionados han desaparecido al ser transformados en otros bultos de mayor volumen.

(2) Bidones equivalentes de 220 litros. El estado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos acondicionados de media y baja actividad (bidones almacenados equivalentes) y la capacidad de los almacenes viene expresada en número de bidones con volumen equivalente a 220 litros.

Fuente: CSN.

### CUADRO 8.6 INVENTARIO DE COMBUSTIBLE GASTADO Y SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS A FINALES DEL AÑO 2011

Central Nuclear	Capacidad total	Reserva núcleo	Capacidad efectiva	Capacidad cupada	Capacidad libre	Grado de Ocupación	Año de saturación
(p) piscina						% <sup>(1)</sup>	
(c) contenedores							
José Cabrera (p)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA <sup>(2)</sup>
ATI José Cabrera (c)	377	NA	377	377	0	100 <sup>(3)</sup>	NA

Sta. M <sup>a</sup> de Garoña (p)	2.609	400	2.209	2.105	104	95,29	2015
Almaraz I (p)	1.804	157	1.647	1.264	383	76,74	2021
Almaraz II (p)	1.804	157	1.647	1.192	455	72,37	2022
Ascó I (p)	1.421	157	1.264	1.164	100	92,09	2013
Ascó II (p)	1.421	157	1.264	1.136	128	89,87	2015
Cofrentes (p)	5.387	624	4.763	3.724	1.039	78,18	2021
Vandellòs II (p)	1.594	157	1.437	964	473	67,08	2020
Trillo (p)	805	177	628	539	89	85,83	NA <sup>(4)</sup>
ATI de Trillo (c)	1.680	NA	1.680	441	1.239	26,25	2040
<b>Total</b>	<b>18.902</b>	<b>1.986</b>	<b>16.916</b>	<b>12.906</b>	<b>4.010</b>	<b>76,29</b>	

#### Lectura de la Tabla

La *capacidad total*, o número de posiciones totales de la piscina.

La *reserva del núcleo* (o posiciones de la piscina reservadas para albergar los elementos combustibles de un núcleo completo del reactor en caso necesario).

La *capacidad efectiva* o capacidad útil de almacenamiento de las piscinas (igual a la capacidad total menos las posiciones de reserva para un núcleo completo).

La *capacidad ocupada*, que se corresponde con el número de elementos de combustible irradiado almacenados en la piscina a fecha de 31 de diciembre).

La *capacidad libre* y el *grado de ocupación* en la fecha señalada (referidos ambos a la capacidad efectiva, manteniendo la capacidad de reserva del núcleo), y

La *fecha de saturación* estimada a partir de los datos anteriores, teniendo en cuenta los ciclos de operación habituales.

#### Notas

- (1) El grado de ocupación de las piscinas está referido a su *capacidad efectiva* de almacenamiento, manteniendo la reserva para un núcleo completo (condición necesaria para la operación de las centrales).
- (2) Todo el combustible gastado anteriormente almacenado en la piscina de José Cabrera (377 elementos) se encuentra en los 12 contenedores ubicados en el Almacén Temporal Individualizado (ATI), en el emplazamiento de la central.
- (3) El ATI de José Cabrera tiene capacidad para 16 contenedores, 12 de ellos de combustible gastado y 4 de residuos especiales. En consecuencia, se ha alcanzado el 100% de la capacidad prevista para el combustible gastado.
- (4) La central de Trillo no se considera la saturación de la piscina al disponer de un ATI, cuya capacidad (80 contenedores tipo Ensa-DPT) junto con la de la piscina será suficiente para albergar los combustibles que se generen durante 40 años de operación.

NA: No aplica.

Fuente: CSN.

**Cuadro 8.7****RESUMEN DE COSTES DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS Y COMBUSTIBLE GASTADO EN ESPAÑA**

Miles de euros de 2012	REAL HASTA 31/12/2010	PREVISIÓN 2011	PRESUPUESTO 2012-2015	ESTIMADO 2016-2080	TOTAL
GESTION RBBA/RBMA	869.573	46.652	186.655	1.612.521	2.715.401
GESTION CG/RAA	1.849.843	109.110	850.541	5.004.488	7.813.983
CLAUSURA	462.130	51.837	151.319	2.523.133	3.188.419
OTRAS ACTUACIONES	46.337	592	1.605	14.202	62.736
I+D	206.700	5.997	23.909	162.941	399.547
ESTRUCTURA	922.324	32.703	129.519	1.540.959	2.625.506
<b>TOTAL</b>	<b>4.356.908</b>	<b>246.891</b>	<b>1.343.547</b>	<b>10.858.245</b>	<b>16.805.592</b>

RBMA: Residuos baja y media actividad. CG: Combustible gastado. RAA: Residuos de alta actividad.

Fuente: PGRR (Plan General de Residuos Radiactivos).

## INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DEFINITIVO DE RBMA EN EL MUNDO

PAÍS	INSTALACIÓN	TIPO	SITUACIÓN
Alemania	Morsleben Konrad	Profundo Profundo	Clausurada En licenciamiento
Eslovaquia	Mochovce	Superficial	Operación
<b>España</b>	<b>El Cabril</b>	<b>Superficial</b>	<b>Operación</b>
Estados Unidos	Clive/Richland/ Barnwell Hanford/Fernald/Idaho Nat. Lab/Los Alamos Nat. Lab Nevada Test Site/Oak Ridge/Savannah River Beatty/Maxey Flats/Sheffield/ West Valley	Superficial Superficial Superficial Superficial	Operación Operación Operación DOE Clausurada
Finlandia	Olkiluoto Loviisa	Caverna Caverna	Operación Operación
Francia	La Manche L'Aube	Superficial Superficial	Clausurada Operación
Hungría	Puspokszilagy	Superficial	Operación
Japón	Rokkasho Mura	Superficial	Operación
Reino Unido	Dounreay Drigg	Superficial Superficial	Operación Operación
República Checa	Dukovany Richard Bratstvi	Superficial Caverna Caverna	Operación Operación Operación
Suecia	Forsmark (SFR)	Caverna	Operación

RBMA = Residuos de Baja y Media Actividad.

Fuente: ENRESA.



<b>País</b>	<b>Instalación</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Material almacenado</b>
Alemania	Ahaus	Contenedores metálicos	CG
	Gorleben	Contenedores metálicos	CG y Vidrios
Bélgica	Dessel	Bóveda	Vidrios
Federación Rusa	Mayak (*)	Piscina	CG
	Krasnoyarsk (*)	Piscina	CG
Francia	La Hague (*)	Piscina	CG
	La Hague (*)	Bóveda	Vidrios
	CASCAD	Bóveda	Vidrios
	Habog	Bóveda	CG y Vidrios
Japón	Rokkasho	Piscina	CG
	Rokkasho	Piscina	Vidrios
Reino Unido	Sellafield (*)	Piscina	CG
	Sellafield (*)	Bóveda	Vidrios
Suecia	CLAB	Piscina	CG
Suiza	Zwilag	Contenedores metálicos	CG y Vidrios

(\*) Incluidas en los propios complejos de reprocesado.

RAA: Residuos de alta actividad. CG: Combustible gastado.

Fuente: ENRESA.

## PROGRAMAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE LOS EFLUENTES RADIACTIVOS Y LÍMITES DE VERTIDO DE CENTRALES NUCLEARES EN ESPAÑA

**Cuadro 8.10**

Tipo de vertido	Frecuencia de muestreo	Frecuencia mínima de análisis	Tipo de análisis
<b>Efluentes líquidos</b>			
<b>Emisión en tandas</b>	Cada tanda	Cada tanda	Emisores gamma Fe-55 Ni-63
	Una tanda al mes	Mensual	Emisores gamma (gases disueltos)
	Cada tanda	Mensual compuesta	H-3 Alfa total
	Cada tanda	Trimestral compuesta	Sr-89/90
<b>Descarga continua</b>	Continuo	Semanal compuesta	Emisores gamma Fe-55 Ni-63
	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma (gases disueltos)
	Continuo	Mensual compuesta	H-3 Alfa total
	Continuo	Trimestral compuesta	Sr-89/90

(Continúa)

Tipo de vertido	Frecuencia de muestreo	Frecuencia mínima de análisis	Tipo de análisis
<b>Efluentes radiactivos gaseosos</b>			
<b>Descarga continua y purgas contención</b>	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma
			H-3
			C-14
	Muestra continua	Semanal (filtro carbón)	I-131
	Muestra continua	Semanal (filtro partículas)	Emisores gamma
	Muestra continua	Mensual compuesta (filtro partículas)	Alfa total
	Muestra continua	Trimestral compuesta (filtro partículas)	Sr-89/90
<b>Off-gas (BWR)/tanques de gases</b>	Muestra puntual	Mensual/cada tanque	Emisores gamma
	Continua	Semanal (filtro carbón)	I-131
	Continua	Semanal (filtro partículas)	Emisores gamma
	Continua	Mensual compuesta (filtro partículas)	Alfa total
	Continua	Trimestral compuesta (filtro partículas)	Sr-89/90
<b>Límites de vertido en centrales nucleares</b>			
<b>Límites</b>	<b>Vertido</b>	<b>Variable</b>	<b>Valor</b>
<b>Restricciones operacionales</b>	<b>Total</b>	<b>Dosis efectiva</b>	<b>0,1 mSv/a</b>
	Gases	Dosis efectiva	0,08 mSv/a (1)
	Líquidos	Dosis efectiva	0,02 mSv/a (1)

(1) Valores genéricos, el reparto entre líquidos y gases es diferente en algunas instalaciones.

Fuente: CSN.

Año 2011. Bq (Bequerelios)

## Centrales PWR

	Almaraz I/II	Ascó I	Ascó II	Vandellós II	Trillo
<b>Efluentes líquidos</b>					
Total salvo tritio y gases disueltos	6,08E+09	8,34E+09	5,79E+09	4,94E+09	2,59E+08
Tritio	6,45E+13	1,36E+13	3,03E+13	2,04E+13	1,58E+13
Gases disueltos	5,81E+07	2,10E+08	4,45E+07	2,69E+08	(1)
<b>Efluentes gaseosos</b>					
Gases nobles	1,27E+13	3,26E+13	2,82E+12	2,37E+12	1,24E+12
Halógenos	3,27E+05	1,58E+06	4,66E+05	2,70E+07	1,07E+07
Partículas	1,01E+06	5,66E+06	4,22E+06	1,62E+08	1,60E+06
Tritio	4,94E+12	4,99E+11	8,69E+11	2,93E+11	5,86E+11
Carbono-14	5,40E+11	3,01E+11	4,65E+11	5,91E+10	3,19E+10

(Continúa)

<b>Centrales BWR</b>		<b>Cofrentes</b>
<b>Santa María de Garoña</b>		
<b>Efluentes líquidos</b>		
Total salvo tritio y gases disueltos	4,23E+08	1,67E+08
Tritio	6,38 E+11	2,35E+11
Gases disueltos	LID	6,89E+07
<b>Efluentes gaseosos</b>		
Gases nobles	3,16E+12	1,76E+13
Halógenos	1,19E+09	1,08E+10
Partículas	1,17E+10	1,15E+08
Tritio	1,95E+12	1,05E+12
Carbono-14	2,92E+11	4,21E+11

(1) Los vertidos líquidos no arrastran gases disueltos por ser eliminados en el proceso de tratamiento de los mismos.

LID: Límite inferior de detección.

Fuente: CSN.

**Cuadro 8.12 PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL (PVRA) EN EL ENTORNO DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS Y MUESTRAS TOMADAS**

Tipo de muestra	Frecuencia de muestreo	Análisis realizados
Aire	Muestreo continuo con cambio de filtro semanal	Actividad beta total Sr-90 Espectrometría $\gamma$ I-131
Radiación directa	Cambio de dosímetros después de un período de exposición máximo de un trimestre	Tasa de dosis integrada
Agua potable	Muestreo quincenal o de mayor frecuencia	Actividad beta total Actividad beta resto Sr-90 H-3 Espectrometría $\gamma$
Agua de lluvia	Muestreo continuo con recogida de muestra mensual	Sr-90 Espectrometría $\gamma$
Agua superficial y subterránea	Muestreo de agua superficial mensual o de mayor frecuencia y de agua subterránea trimestral o de mayor frecuencia	Actividad beta total Actividad beta resto Tritio Espectrometría $\gamma$
Suelo, sedimentos y organismos indicadores	Muestreo de suelo anual y sedimentos y organismos indicadores semestral	Sr-90 Espectrometría $\gamma$

(Continúa)

<b>Tipo de muestra</b>	<b>Frecuencia de muestreo</b>	<b>Análisis realizados</b>
Leche y cultivos	Muestreo de leche quincenal en época de pastoreo o en determinadas estaciones y mensual en el resto del año. Muestreo de cultivos en época de cosechas	Sr-90 Espectrometría y I-131
Carne, huevos, peces, mariscos y miel	Muestreo semestral	Espectrometría $\gamma$

<b>Número de muestras tomadas para la Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) en 2010</b>						
<b>Tipo de muestras</b>	<b>Sta. M<sup>a</sup> Garoña</b>	<b>Almaraz</b>	<b>Ascó</b>	<b>Cofrentes</b>	<b>Vandellós II</b>	<b>Trillo</b>
<b>Atmósfera</b>						
Partículas de polvo	312	318	335	312	364	312
Yodo en aire	312	318	335	312	364	312
TLD (1)	76	83	76	75	56	82
Suelo (depósito acumulado)	6	7	9	7	9	8
Depósito Total (agua de lluvia ó depósito seco)	72	72	33	71	36	56
Total Atmósfera (%)	778 69	798 61	788 76	777 78	829 79	770 75
<b>Agua</b>						
Agua potable	84	36	44	36	4	72
Agua superficial	48	132	44	72		48

Agua subterránea	8	12	8	8	40	4
Agua de mar					62	
Sedimentos fondo	14	16	23	14	6	8
Sedimentos orilla		4			12	2
Organismo Indicador	39	12	13	12	6	4
Total Agua	193	212	132	142	130	138
(%)	17	16	13	14	12	13
<b>Alimentos</b>						
Leche	96	189	72	38	64	72
Pescado, marisco	6	32	2	4	8	6
Carne, ave y huevos	12	35	12	20	6	24
Cultivos	50	37	29	20	12	20
Miel		2		2	2	2
Total Alimentos	164	295	115	84	92	124
(%)	14	23	11	8	9	12
<b>Total</b>	<b>1.135</b>	<b>1.305</b>	<b>1.035</b>	<b>1.003</b>	<b>1.051</b>	<b>1.032</b>

(1) Período de exposición trimestral

Fuente: CSN.



**Cuadro 8.13**

## PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL (PVRA) EN EL ENTORNO DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE DESMANTELAMIENTO, CLAUSURA O LATENCIA

Tipo de Muestras	Tipos de Análisis	
	Central nuclear Vandellós I	Central nuclear José Cabrera
<b>Aire</b>	Actividad $\beta$ total Sr-90 Espectrometría $\gamma$ C-14 H-3	Actividad $\alpha$ total Actividad $\beta$ total Sr-90 Espectrometría $\gamma$ C-14 H-3 Fe-55 Ni-63
<b>Radiación directa</b>	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada
<b>Agua de lluvia</b>		Sr-90 Espectrometría $\gamma$ Fe-55 Ni-63
<b>Aguas potable, subterránea y superficial</b>	(Agua de mar en superficie) Actividad $\beta$ total Actividad $\beta$ resto Espectrometría $\gamma$ H-3 Pu-238 Am-241  (Agua de mar en profundidad) Espectrometría $\gamma$ Sr-90 Am-241 Pu-238	Actividad $\beta$ total Actividad $\beta$ resto Espectrometría $\gamma$ H-3 Pu-238 Am-241 Fe-55 Ni-63 Sr-90 (agua potable y superficial)
<b>Suelo</b>	Sr-90 Espectrometría $\gamma$	Espectrometría $\gamma$ Fe-55 Ni-63 Sr-90
<b>Sedimentos, Organismos indicadores y Arena de playa</b>	Sr-90 Espectrometría $\gamma$ Pu-238 Am-241	Fe-55 Ni-63 Espectrometría $\gamma$ Am-241 Sr-90 (sedim. de fondo y org. Ind.) Pu-238
<b>Alimentos</b>	(peces y mariscos) Sr-90 Espectrometría $\gamma$ Pu-238 Am-241	Fe-55 (leche, veget., carne, huevos y peces) Pu-238 (vegetales y paces) Am-241 (vegetales y peces) Espectrometría $\gamma$ Sr-90 (leche, vegetales y peces) Ni-63 (leche, vegetales, peces y miel)

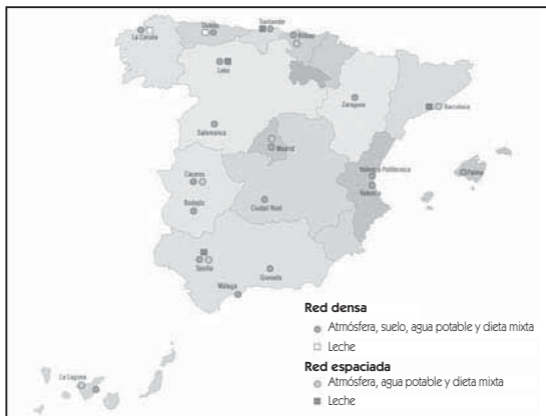
Fuente: CSN.

## Cuadro 8.14 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIACTIVOS EN CN VANDELLÓS I

Instalación de almacenamiento	Residuos almacenados
Almacén temporal de contenedores	157 contenedores tipo CMT 31 bultos de 220 litros de escombros 7 bultos de material no compactable de desmantelamiento 5 bultos de material compactable de desmantelamiento 490 contenedores tipo CMD 330 bidones de 220 litros con polvo de escarificado de hormigón 51 bolsas tipo <i>big-bag</i> con aislamiento térmico
Depósito temporal de grafito (DTG)	230 contenedores tipo CME-1 con grafito triturado 93 contenedores tipo CBE-1 con estribos y absorbentes 5 contenedores tipo CBE con residuos del vaciado de las piscinas 10 contenedores tipo CE-2 que contienen 180 bultos de 220 litros con grafito y estribos 1 contenedor tipo CE-2a que contiene 11 bidones de 220 litros de residuos varios de desmantelamiento

CBE: Contenedor de blindaje de Enresa. CME: Contenedor metálico de Enresa. CE: Contenedor de Enresa. CMT: Contenedor metálico de transporte  
Datos a 31 de diciembre de 2010  
Fuente: CSN.



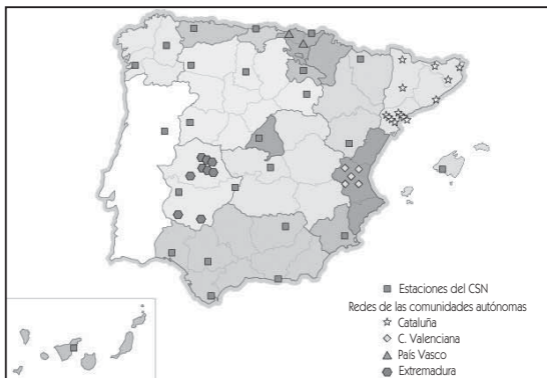
**Cuadro 8.16****RED DE ESTACIONES DE MUESTREO DEL CSN DE ATMÓSFERA Y MEDIO TERRESTRE: REDES DENSA Y ESPACIADA EN ESPAÑA**

Fuente: CSN

**Cuadro 8.17****RED DE ESTACIONES DE MUESTREO DEL CSN DE AGUAS CONTINENTALES Y COSTERAS EN ESPAÑA**

Fuente: CSN.

**RED ESPAÑOLA DE VIGILANCIA  
RADIOLÓGICA AMBIENTAL (REVIRA).  
RED DE ESTACIONES AUTOMÁTICAS (REA)**



Fuente: CSN.

# CAMBIO CLIMÁTICO

	<i>Págs.</i>
<b>9. CAMBIO CLIMÁTICO</b>	
9.1 El Protocolo de Kioto .....	247
9.2 Inventario de gases de efecto invernadero de España. Síntesis de resultados 1990-2010 .....	252
9.3 Emisiones y asignaciones de gases de efecto invernadero en España por sectores .....	253
9.4 Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente en España. Comparación con compromiso de Kioto .....	254
9.5 Cumplimiento de los compromisos del protocolo de Kioto en países de Europa .....	255
9.6 Indicadores de emisiones de gases de efecto invernadero en Europa por países.....	256
9.7 Emisiones antropógenas agregadas de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> , HFC, PFC y SF <sub>6</sub> evolución en el mundo .....	257
9.8 Cambios en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2009 en países del mundo .....	260
9.9 Previsiones de emisiones de CO <sub>2</sub> según escenarios en el mundo .....	261
9.10 Disminuciones de las emisiones de CO <sub>2</sub> en el mundo según tecnologías y escenarios .....	264
9.11 Principales flujos de CO <sub>2</sub> de origen energético incorporados a los bienes y servicios exportados en el mundo.....	265
9.12 Estimaciones de calentamiento continental y de variaciones del nivel del mar .....	266
9.13 Factores de emisión de CO <sub>2</sub> para usos térmicos y generación eléctrica.....	267



Un objetivo importante de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) es la estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que no implique una interferencia peligrosa con el sistema climático, y que permita un desarrollo sostenible. Como las actividades relacionadas con la energía (procesado, transformación, consumo...) representan el 80% de las emisiones de CO<sub>2</sub> a escala mundial, la energía es clave en el cambio climático. Dentro de la Convención Marco UNFCCC se ha desarrollado el Protocolo de Kioto.

El objetivo del Protocolo de Kioto es reducir en un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo, con relación a los niveles de 1990, durante el periodo 2008-2012. Es el principal instrumento internacional para hacer frente al cambio climático. Con ese fin, el Protocolo contiene objetivos para que los países industrializados reduzcan las emisiones de los seis gases de efecto invernadero originados por las actividades humanas: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorcarbonos (HFC), perfluorcarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

Entre las actividades a las que se exige que reduzcan sus emisiones, se encuentran la generación de electricidad, el refinado de hidrocarburos, las coquerías, la calcinación o sinterización de minerales metálicos, la producción de arrabio o de acero, la fabricación de cemento y cal, la fabricación de vidrio, la fabricación de productos cerámicos y la fabricación de papel y cartón. Sin embargo, no se encuentran reguladas por el Protocolo las emisiones procedentes del sector del transporte y del sector residencial, que son considerados como sectores difusos.

Este Protocolo fue firmado en Diciembre de 1997 dentro de la Convención Marco sobre Cambio Climático de la ONU (UNFCCC). Para que el acuerdo entrase en vigor, ha sido necesario que 55 naciones que representan el 55% del total mundial de las emisiones de gases de efecto invernadero lo hayan ratificado. En la actualidad 164 países lo han ratificado o aceptado, lo que supone más del 61% de las emisiones, según datos de la UNFCCC. El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, después de la ratificación por parte de Rusia el 18 de noviembre de 2004.

El gobierno de Estados Unidos firmó el acuerdo pero no lo ratificó, por lo que su adhesión solo fue simbólica hasta el año 2001, en que se retiró del mismo, no porque no compartiese su idea de fondo de reducir las emisiones, sino porque considera que la aplicación del Protocolo es ineficiente e injusta al involucrar sólo a los países industrializados y excluir de las restricciones a algunos de los mayores emisores de gases en vías de desarrollo (China e India en particular), lo cual considera que perjudicaría gravemente la economía estadounidense. Otros países que tampoco lo han ratificado son Australia, Croacia y Kazajistán.

### **Normativa medioambiental de la Union Europea**

La Unión Europea, UE, se ha erigido referente mundial en la gestión del cambio climático, consciente de que, de no adoptar medidas, el calentamiento global podría tener consecuencias catastróficas a finales de este



siglo. Como estado miembro, el futuro del sector eléctrico español, incluyendo el futuro nuclear, debe seguir de cerca el desarrollo de la política medioambiental europea. A tal fin, la UE ha creado medidas específicas relativas a la protección del medio ambiente, que afectan a la producción de energía eléctrica y ha creado un comercio de derechos de emisión de CO<sub>2</sub>, que tiene como objetivo favorecer las tecnologías no emisoras.

## **El paquete verde la Unión Europea**

En diciembre de 2008 la UE aprobó medidas, conocidas como el paquete verde, encaminadas a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> e incrementar el uso de tecnologías menos contaminantes y con menor dependencia de las importaciones de petróleo y gas natural. Este paquete de medidas persigue el ambicioso objetivo "20/20/20" para 2020, que consiste en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un mínimo del 20% con respecto a las emisiones en 1990, aumentar el uso de energías renovables hasta el 20% del consumo final de energía, y mejorar la eficiencia energética total de la Unión Europea en un 20%.

Con respecto a la promoción de las energías renovables, se establecen objetivos nacionales obligatorios que van desde un 10% para Malta hasta un 49% para Suecia. El objetivo establecido para España coincide con el objetivo global de la Unión Europea, el 20%. Dentro de este objetivo, se determina que al menos el 10% de la energía utilizada para transporte deberá ser renovable. Adicionalmente se impulsará el uso seguro de tecnologías de captura y almacenamiento geológico del carbono que permitirá utilizar combustibles fósiles en la industria y en la producción de electricidad. Por último, la mejora de la eficiencia energética reducirá el consumo final de energía, lo que facilitará la consecución de los objetivos previstos.

El conjunto de propuestas planteadas por la Unión Europea contribuirá de forma significativa a reducir el cambio climático, servirá de ejemplo al resto del mundo a fin de alcanzar un acuerdo mundial sobre el control del clima, e incrementará la exportación a terceros países de la tecnología que sea desarrollada, con el beneficio medioambiental y económico para la Unión Europea que ello conllevaría. Además, mejorará la seguridad del abastecimiento energético, reduciendo la cada vez mayor dependencia energética de la Unión Europea del exterior, y se creará una industria propia basada en el desarrollo de tecnologías no contaminantes: nuclear, térmica con captura y secuestro del CO<sub>2</sub> y renovables gestionables, con la consiguiente creación de empleo y ventaja competitiva para la industria europea. Por último, la reducción de la contaminación atmosférica implicará beneficios asociados a la salud y un menor gasto en medidas de control.

## **Comercio de derechos de emisión de CO<sub>2</sub>**

La Unión Europea impulsó y aceptó el protocolo de Kyoto y se comprometió a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta el 8%, con respecto a las emisiones de 1990, en el período 2008-2012. Para ello, la Unión Europea estableció un mecanismo de control de emisiones, de tal forma que para poder emitir una tonelada de CO<sub>2</sub> era necesario disponer de un derecho

de emisión. El sistema no aplica a los llamados sectores difusos, tales como el transporte o el consumo final de combustibles fósiles, sólo aplica a las grandes instalaciones de combustión, que se usan en la producción de electricidad o en la industria.

El coste del derecho de emisión toma especial relevancia en el sector eléctrico, ya que, al convertirse en un bien negociable, la emisión de  $\text{CO}_2$  hace incurrir en una pérdida de valor, con independencia del método de obtención del derecho, que conlleva la internacionalización del precio de  $\text{CO}_2$  en la oferta de los generadores en el mercado de producción. Este hecho, unido al diferente factor de emisión de las distintas tecnologías, incrementa el coste de producción de las más emisoras, tales como el carbón, con respecto a otras menos emisoras, como los ciclos combinados, de tal forma que si producir con un ciclo combinado en lugar de hacerlo con una central de carbón, aún cuando el coste de producción del gas natural sea superior al carbón. Estas transacciones incrementan la ventaja económica de la energía nuclear en la generación de energía eléctrica de base.

La incorporación del coste del derecho de emisión al coste de producción de energía eléctrica implica un incremento del coste de la electricidad en el mercado de producción, que tiene su reflejo en la tarifa de los consumidores. El mayor coste de la electricidad por la emisión de  $\text{CO}_2$  era uno de los aspectos perseguidos por el sistema del comercio de emisiones y presenta dos ventajas significativas. Por un lado, incentiva el desarrollo o la permanencia de tecnologías no emisoras; por otro, supone una señal económica eficiente para el consumidor de cara a contribuir a la reducción del consumo y con ello a menos emisiones. No obstante, todavía está pendiente la internacionalización del coste de esta externalidad en otros combustibles fósiles, tales como los hidrocarburos y el gas natural, que pueden ser, en determinados casos, sustitutivos de la electricidad, y que paradójicamente pueden verse beneficiados de un mayor precio de la electricidad.

En este entorno, la existencia en España de una base sólida de producción a partir de energía nuclear juega un papel fundamental, ya que permite obtener un equilibrio adecuado entre unas limitadas emisiones de  $\text{CO}_2$  y la integración de energías renovables. La ausencia de generación nuclear no emisora conllevaría mayores emisiones de  $\text{CO}_2$  en caso de ser sustituida por producción térmica convencional, y una mayor dificultad técnica y un significativo incremento en el coste de generación si la energía nuclear fuese sustituida por energías renovables.

## **ANEXO A DEL PROTOCOLO DE KIOTO**

---

### **Gases de efecto invernadero**

Dióxido de carbono CO<sub>2</sub>.

Metano CH<sub>4</sub>.

Óxido nitroso N<sub>2</sub>O.

Hidrofluorocarbonos HFC.

Perfluorocarbonos PFC.

Hexafluoruro de azufre SF<sub>6</sub>.

### **Sectores/categorías de fuentes**

Energía.

Quema de combustible.

Industrias de energía.

Industria manufacturera y construcción.

Transporte.

Otros sectores.

Otros.

Emissiones fugitivas de combustibles.

Combustibles sólidos.

Petróleo y gas natural.

Otros.

Procesos industriales.

Productos minerales.

Industria química.

Producción de metales.

Otra producción.

Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre.

Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre.

Otros.

Utilización de disolventes y otros productos.

Agricultura.

Fermentación entérica.

Aprovechamiento del estiércol.

Cultivo del arroz.

Suelos agrícolas.

Quema prescrita de sabanas.

Quema en el campo de residuos agrícolas.

Otros.

### **Desechos**

Eliminación de desechos sólidos en la tierra.

Tratamiento de las aguas residuales.

Incineración de desechos.

Otros.

## ANEXO B DEL PROTOCOLO DE KIOTO

Parte	Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones (% del nivel del año o período de base)
Alemania.....	92
Australia.....	108
Austria.....	92
Bélgica.....	92
Bulgaria.....	92
Canadá.....	94
Comunidad Europea.....	92
Croacia.....	95
Dinamarca.....	92
Eslovaquia (*).....	92
Eslovenia.....	92
España.....	92
Estados Unidos de América.....	93
Estonia (*).....	92
Federación de Rusia (*).....	100
Finlandia.....	92
Francia.....	92
Grecia.....	92
Hungría (*).....	94
Irlanda.....	92
Islandia.....	110
Italia.....	92
Japón.....	94
Letonia.....	92
Liechtenstein.....	92
Lituania (*).....	92
Luxemburgo.....	92
Mónaco.....	92
Noruega.....	101
Nueva Zelanda.....	100
Países Bajos.....	92
Polonia.....	94
Portugal.....	92
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.....	92
República Checa (*).....	92
Rumanía.....	92
Suecia.....	92
Suiza.....	92
Ucrania (*).....	100

(\*) Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.

Fuente: Convenio Marco sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas.

## INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE ESPAÑA. SÍNTESIS DE RESULTADOS 1990-2010

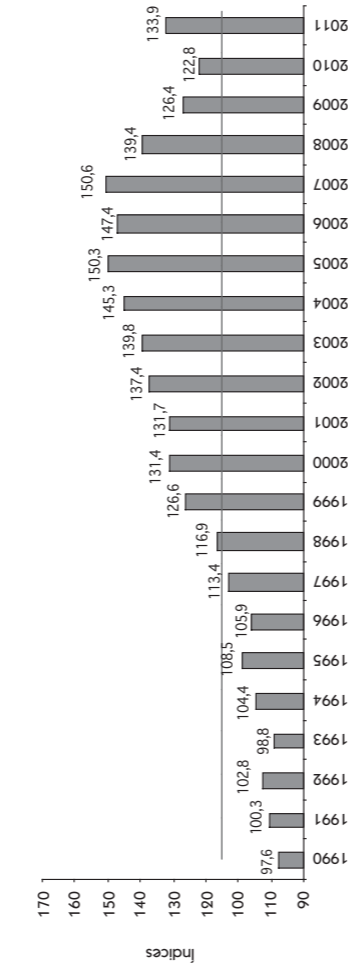
Desglose por Tipos de Gas en kt equivalentes de CO <sub>2</sub>						
	1990 (año base)	(%)	2005	2009	2010	(%)
CO <sub>2</sub> .....	225.815,1	79,8	366.689,9	297.225,0	284.450,3	79,9
CH <sub>4</sub> .....	26.043,3	9,2	34.327,9	35.061,9	35.011,7	9,8
N <sub>2</sub> O.....	27.609,5	9,8	28.447,0	26.111,3	27.626,5	7,8
HFC's.....	2.403,2	0,8	5.403,8	7.220,0	8.144,9	2,3
PFC's.....	882,9	0,3	288,1	296,9	303,3	0,1
SF <sub>6</sub> .....	66,9	0,0	271,6	351,0	361,1	0,1
<b>Desglose por Tipos de Actividad en kt equivalentes de CO<sub>2</sub></b>						
1. Procesado de la energía.....	210.122,4	74,3	345.498,3	283.488,2	269.835,2	75,8
2. Procesos industriales.....	25.802,6	9,1	33.604,6	26.619,0	28.016,7	7,9
3. Uso de disolventes y otros productos.....	1.809,0	0,6	2.740,4	2.649,6	2.938,2	0,8
4. Agricultura.....	37.521,0	13,3	40.842,7	38.724,9	40.013,8	11,2
6. Tratamiento y eliminación de residuos.....	7.566,0	2,7	12.742,5	14.784,5	15.093,8	4,2
<b>Total categorías.....</b>	<b>282.820,9</b>	<b>100,0</b>	<b>435.428,4</b>	<b>366.266,2</b>	<b>355.897,7</b>	<b>100,0</b>
<b>Índice.....</b>	<b>100,0</b>		<b>154,0</b>	<b>129,5</b>	<b>125,8</b>	

%. Cuota porcentual.  
Excluye las captaciones de sumideros del sector 5 (Cambio de uso de suelo y silvicultura).  
Año base: 1990 para CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O; y 1995 para los gases fluorados.  
Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

## EMISIONES Y ASIGNACIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA POR SECTORES

GRUPO SNAP	AÑO 2009		AÑO 2010		Variación 2010/2009		
	CO <sub>2</sub> -eq (kt)	Cuota(%)	CO <sub>2</sub> -eq (kt)	Cuota(%)	Incremento CO <sub>2</sub> -eq (kt)	Cuota del incremento (%)	2010/2009 (%)
1. Combustión en la producción y transformación de energía	89.071	24,2	72.314	20,5	-16.758	120,2	-18,8
2. Combustión no industrial	27.913	7,6	29.353	8,3	1.439	-10,3	5,2
3. Combustión industrial	54.954	15	56.051	15,8	1.097	-8,1	2,0
4. Procesos industriales sin combustión	21.267	5,8	21.968	6,2	701	-5,0	3,3
5. Extracción y distribución de combustibles fósiles	1.138	0,3	1.081	0,3	-57	0,4	-5,0
6. Uso de disolventes y otros productos	9.998	2,7	10.914	3,1	916	-6,6	9,2
7. Transporte por carretera	87.035	23,7	84.399	23,9	-2.636	18,9	-3,0
8. Otros modos de transporte	19.903	5,4	19.673	5,6	-230	1,6	-1,2
9. Tratamiento y eliminación de residuos	17.556	4,8	17.252	4,9	-304	2,2	-1,7
10. Agricultura	38.713	10,5	40.921	11,6	2.208	-15,8	5,7
<b>TOTAL</b>	<b>367.548</b>	<b>100,0</b>	<b>353.926</b>	<b>100,0</b>	<b>-13.622</b>	<b>100,0</b>	<b>-3,7</b>

La nomenclatura SNAP de sectores es la que se utiliza en los informes a la Secretaría del Convenio Marco del Cambio Climático, a la Comisión Europea y al Protocolo de Kioto.  
Fuente: M<sup>e</sup> de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

**Cuadro 9.4****EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO2 EQUIVALENTE EN ESPAÑA.  
COMPARACIÓN CON COMPROMISO DE KIOTO.**

La cifra exacta del año base tomada para el cálculo de la cantidad asignada fue de 289.773.205,032 toneladas de CO<sub>2</sub>-eq; y la cantidad asignada para el compromiso del cumplimiento del Protocolo de Kioto en el periodo 2008-2012 es de 1.666.195.929 toneladas de CO<sub>2</sub>-eq.  
Fuente: Elaboración propia con datos de M<sup>o</sup> de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (hasta 2010), y otros (2011).

**CUMPLIMIENTO DE LOS COMPROMISOS  
DEL PROTOCOLO DE KIOTO EN PAÍSES  
DE EUROPA**

	Emisiones con respecto al año base (%)		Objetivo 2008-2012 (*)	Desvío en 2009 respecto objetivo(**)
	1990	2009		
<b>UE 27</b> .....	<b>100,0</b>	<b>82,6</b>	<b>:</b>	
<b>UE 15</b> .....	<b>100,0</b>	<b>87,3</b>	<b>92,0</b>	<b>-4,7</b>
Luxemburgo .....	97,4	88,7	72,0	16,7
Austria .....	98,9	101,3	87,0	14,3
<b>España</b> .....	<b>97,7</b>	<b>126,8</b>	<b>115,0</b>	<b>11,8</b>
Dinamarca .....	98,1	88,0	79,0	9,0
Eslovenia .....	90,8	95,0	92,0	3,0
Italia .....	100,4	95,0	93,5	1,5
Países Bajos .....	99,4	93,4	94,0	-0,6
Irlanda .....	98,6	112,2	113,0	-0,8
Portugal .....	98,8	124,0	127,0	-3,0
Alemania .....	101,3	74,6	79,0	-4,4
Finlandia .....	99,1	93,4	100,0	-6,6
Bélgica .....	<b>98,4</b>	<b>85,4</b>	<b>92,5</b>	<b>-7,1</b>
Francia .....	99,8	91,7	100,0	-8,3
Grecia .....	97,5	114,5	125,0	-10,5
Reino Unido .....	100,0	72,9	87,5	-14,6
Suecia .....	100,5	83,1	104,0	-20,9
República Checa .....	100,7	68,4	92,0	-23,6
Polonia .....	80,4	66,8	94,0	-27,2
Eslovaquia .....	102,9	60,2	92,0	-31,8
Hungría .....	83,9	57,8	94,0	-36,2
Rumanía .....	89,9	47,0	92,0	-45,0
Bulgaria .....	84,0	44,9	92,0	-47,1
Lituania .....	100,3	43,7	92,0	-48,3
Letonia .....	102,6	41,4	92,0	-50,6
Estonia .....	96,3	39,5	92,0	-52,5
Chipre .....	100,0	178,3	:	:
Malta .....	100,0	138,8	:	:
<b>Otros países</b>				
Islandia .....	101,4	137,1	110,0	27,1
Liechtenstein .....	100,0	107,8	92,0	15,8
Noruega .....	100,3	103,4	101,0	2,4
Suiza .....	100,6	98,4	92,0	6,4
Croacia .....	::	::	95,0	
Turquía .....	100,0	197,6	:	:

(\*) Objetivo de emisiones a alcanzar como promedio en el periodo 2008-2012 respecto a los niveles del año base.

Estas cifras resultaron de una redistribución interna en seno de la UE-15, del objetivo general del -8 % que figuraba en el Protocolo al firmarse.

(\*\*) Países ordenados en sentido decreciente

: No hay objetivo concreto de reducción. :: Sin datos.

Fuente: European Environment Agency citada por Eurostat.



**Cuadro 9.6****INDICADORES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EUROPA POR PAÍSES**

Año 2009	Intensidad (t CO <sub>2</sub> equiv/ 10 <sup>6</sup> euros de PIB) (*)	Intensidad (t CO <sub>2</sub> equiv/ tep de e. primaria) (*)	t CO <sub>2</sub> equiv/ habitante (*)
<b>UE 27</b> .....	<b>393</b>	<b>2,71</b>	<b>9,23</b>
Alemania .....	387	2,82	11,22
Austria .....	291	2,46	9,58
Bélgica.....	366	2,14	11,57
Bulgaria .....	1.703	3,39	7,82
Chipre.....	558	3,35	11,80
Dinamarca .....	272	3,09	11,07
Eslovaquia .....	691	2,58	8,02
Eslovenia .....	548	2,72	9,52
<b>España</b> .....	<b>351</b>	<b>2,82</b>	<b>8,02</b>
Estonia.....	1.217	3,18	12,56
Finlandia .....	385	1,93	12,45
Francia .....	274	1,99	8,04
Grecia.....	529	3,99	10,88
Hungría .....	730	2,63	6,65
Irlanda .....	389	4,18	14,02
Italia .....	323	2,89	8,18
Letonia.....	579	2,48	4,74
Lituania .....	812	2,53	6,45
Luxemburgo .....	312	2,67	23,68
Malta .....	493	3,18	6,93
Países Bajos .....	348	2,44	12,06
Polonia.....	1.213	3,95	9,88
Portugal .....	443	2,99	7,02
Reino Unido .....	362	2,72	9,19
República Checa .....	940	3,14	12,70
Rumanía .....	1.107	3,68	6,09
Suecia.....	205	1,31	6,48
<b>Otros países</b>			
Islandia .....	533	::	14,46
Liechtenstein .....	76	::	6,94
Noruega.....	190	1,78	10,69
Suiza.....	146	1,84	6,74
Turquía .....	839	3,70	5,17

(\*) Emisiones de GHG. Se incluyen bunkers internacionales y excluyen las emisiones/absorciones del sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (Criterios UN / FCCC).

:: Sin datos.

Fuente: European Environment Agency (EEA), Eurostat, y elaboración propia.

	Gg de CO <sub>2</sub> equivalente			% Variación 1990/2009	
	1990	2000	2008		
Alemania .....	1.247.901	1.042.071	981.112	919.698	-26,3
Australia .....	418.470	496.251	550.921	545.858	30,4
Austria .....	78.171	80.476	86.961	80.059	2,0
Bielorrusia (*) .....	139.179	79.174	90.607	87.887	-36,9
Bélgica .....	143.344	145.415	135.155	124.440	-13,2
Bulgaria (*) (a) .....	124.510	63.351	69.033	59.496	-52,2
Canadá .....	591.262	717.570	733.712	691.834	17,0
Croacia (*) .....	31.440	26.016	30.961	28.865	-8,2
Dinamarca .....	69.391	69.283	65.151	62.393	-10,2
Eslovaquia (*) .....	74.147	49.279	48.195	43.393	-41,5
Eslovenia (*) (a) .....	20.228	18.832	21.366	19.436	-3,9
<b>España .....</b>	<b>283.168</b>	<b>379.563</b>	<b>404.771</b>	<b>367.548</b>	<b>29,8</b>
Estados Unidos .....	6.166.812	7.076.343	7.027.912	6.608.227	7,2
Estonia (*) .....	41.235	17.705	20.141	16.657	-59,6
Federación de Rusia (*) .....	3.369.295	2.054.650	2.243.478	2.127.354	-36,9
Finlandia .....	70.369	69.171	70.429	66.344	-5,7
Francia .....	565.987	570.946	544.300	522.403	-7,7
Grecia .....	104.565	126.173	128.736	122.724	17,4

(continúa)

	Gg de CO <sub>2</sub> equivalente				% Variación 1990/2009
	1990	2000	2008	2009	
Hungría (*) (a)	114.114	76.824	73.156	66.784	-41,5
Irlanda	54.820	67.865	67.817	62.395	13,8
Islandia	3.441	3.790	4.910	4.649	35,1
Italia	519.157	551.640	541.749	491.120	-5,4
Japón	1.266.553	1.341.800	1.280.620	1.209.213	-4,5
Letonia (*)	26.576	10.316	11.918	10.793	-59,7
Liechtenstein	230	255	263	247	7,8
Lituania (*)	49.649	19.512	24.631	20.390	-58,9
Luxemburgo	12.827	9.766	12.260	11.684	-8,9
Malta	2.065	2.614	3.009	2.866	38,8
Mónaco	108	120	96	91	-15,7
Noruega	49.767	53.387	53.748	51.292	3,1
Nueva Zelanda	59.112	68.433	72.845	70.564	19,4
Países Bajos	211.852	213.161	204.601	198.872	-6,1
Polonia (*) (a)	564.517	390.291	400.041	383.225	-32,1
Portugal	59.424	81.293	78.023	74.660	25,6
Reino Unido	779.387	673.477	624.083	570.066	-26,9
República Checa (*)	196.448	148.116	141.803	133.603	-32,0
Rumania (*) (a)	284.478	143.951	149.899	128.746	-54,7
Suecia	72.536	68.955	63.644	60.069	-17,2

Suiza .....	53.122	51.952	53.443	51.949	-2,2
Turquía (c) .....	187.029	297.006	366.502	369.648	97,6
Ucrania (*) .....	933.283	400.394	432.179	374.120	-59,9
Unión Europea (b) .....	5.588.798	5.085.820	4.969.052	4.614.526	-17,4

(1) Con exclusión de las emisiones / absorciones del sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

Número de Partes que muestran una reducción de las emisiones de más de un 1% : 28

Número de Partes que muestran un cambio igual o inferior a un 1% en las emisiones : 0

Número de Partes que muestran un aumento de las emisiones de más de un 1%: 14

(\*) Parte en proceso de transición a una economía de mercado.

(a) Para las siguientes Partes se utilizan datos del año de base definido en las decisiones 9/CP.2 y 11/CP.4 en lugar de datos de 1990: Bulgaria (1988), Eslovenia (1986), Hungría (promedio de 1985 a 1987), Polonia (1988) y Rumania (1989).

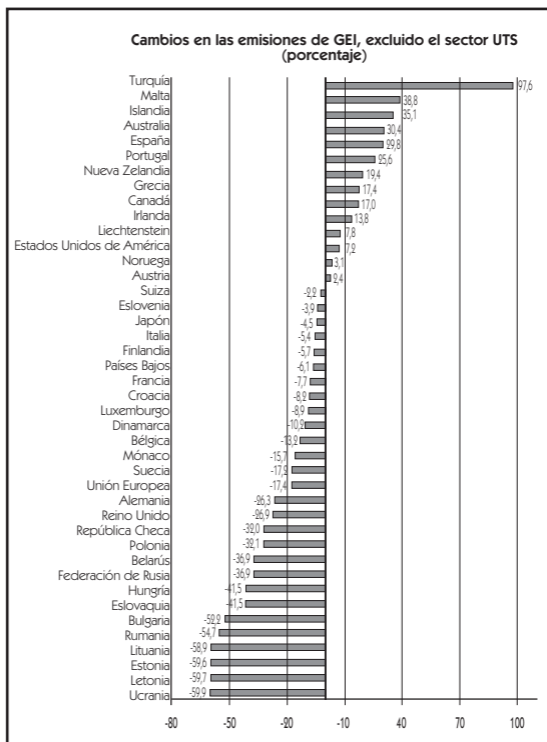
(b) Las estimaciones de las emisiones de la Unión Europea se refieren a los UE-27 y se consignan por separado de las de sus Estados miembros.

(c) En la decisión 26/CP.7 se invitó a las Partes a reconocer las circunstancias especiales de Turquía, que quedaba en una situación diferente a la de otras Partes incluidas en el anexo I de la Convención.

Fuente: Convenio Marco sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas (FCCC/SBI/2011/9). 16 de Noviembre de 2011

Nota del editor: 1Gg=10<sup>9</sup> g

## CAMBIOS EN EL TOTAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ENTRE 1990 Y 2009 (\*) EN PAÍSES DEL MUNDO



(\*) Se excluyen las emisiones/absorciones del sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

Fuente: Convenio Marco sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas (FCCC/SBI/2011/9). 16 de Noviembre de 2011.

PREVISIONES DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EN EL MUNDO SEGÚN ESCENARIOS

## ESCENARIO DE REFERENCIA (POLÍTICAS ACTUALES)

MtCO <sub>2</sub>	Consumo histórico			Previsiones			Tasa (*)
	1990	2009	2020	2035	2008-35		
<b>Total CO<sub>2</sub></b>	<b>20.936</b>	<b>28.844</b>	<b>36.067</b>	<b>43.320</b>	<b>1,6</b>		
Carbón	8.314	12.455	16.725	20.182	1,9		
Petróleo	8.818	10.629	11.983	13.638	1,0		
Gas	3.803	5.760	7.360	9.500	1,9		
<b>Generación Eléctrica</b>	<b>7.485</b>	<b>11.760</b>	<b>15.331</b>	<b>19.836</b>	<b>2,0</b>		
Carbón	4.929	8.562	11.772	15.309	2,3		
Petróleo	1.199	845	636	481	-2,1		
Gas	1.357	2.353	2.924	4.046	2,1		
<b>Total Consumo Final</b>	<b>12.446</b>	<b>15.618</b>	<b>18.993</b>	<b>21.516</b>	<b>1,2</b>		
Carbón	3.247	3.619	4.569	4.474	0,8		
Petróleo	7.064	9.142	10.693	12.441	1,2		
Transporte (incl. en anterior)	4.396	6.358	7.605	9.315	1,5		
Bunkers (incl. en anterior)	614	1.016	1.158	1.440	1,4		
Gas	2.136	2.857	3.730	4.602	1,8		

(continúa)

**ESCENARIO "POLÍTICA 450" (\*\*)**

	Previsiones		% de diferencia con escenario de referencia		Tasa (*) 2009-35
	2020	2035	2020	2035	
<b>MtCO<sub>2</sub></b>	<b>31.885</b>	<b>21.574</b>	<b>-11,6</b>	<b>-50,2</b>	<b>-1,1</b>
Carbón	13.917	5.356	-16,8	-73,5	-3,2
Petróleo	11.118	9.616	-7,2	-29,5	-0,4
Gas	6.850	6.603	-6,9	-30,5	0,5
<b>Generación Eléctrica</b>	<b>12.582</b>	<b>4.758</b>	<b>-17,9</b>	<b>-76,0</b>	<b>-3,4</b>
Carbón	9.371	2.954	-20,4	-85,3	-5,0
Petróleo	542	302	-14,8	-37,2	-3,9
Gas	2.668	2.203	-8,8	-45,6	-0,3
<b>Total Consumo Final</b>	<b>17.686</b>	<b>15.346</b>	<b>-6,9</b>	<b>-28,7</b>	<b>-0,1</b>
Carbón	4.203	2.843	-8,0	-36,5	-0,9
Petróleo	9.961	8.769	-6,8	-29,5	-0,2
Transporte (incl. en anterior)	7.057	6.252	-7,2	-32,9	-0,1
Bunkers (incl. en anterior)	1.126	1.201	-2,8	-16,6	0,6
Gas	3.592	3.733	-5,6	-18,9	1,0

## ESCENARIO "NUEVAS POLÍTICAS (\*\*\*)

	Previsiones			% de diferencia con escenario de referencia		Tasa (*)
	2020	2035	2050	2020	2035	2009-35
<b>MtCO<sub>2</sub></b>	<b>34.407</b>	<b>36.367</b>	<b>40.900</b>	<b>-4,6</b>	<b>-16,1</b>	<b>0,9</b>
Carbón	15.423	14.949	14.949	-7,8	-25,9	0,7
Petróleo	11.699	12.554	12.554	-2,4	-7,9	0,6
Gas	7.284	8.865	8.865	-1,0	-6,7	1,7
Generación Eléctrica	14.146	14.757	14.757	-7,7	-25,6	0,9
Carbón	10.613	10.617	10.617	-9,8	-30,6	0,8
Petróleo	598	426	426	-6,0	-11,4	-2,6
Gas	2.936	3.714	3.714	0,4	-8,2	1,8
Total Consumo Final	18.559	19.791	19.791	-2,3	-8,0	0,9
Carbón	4.445	3.990	3.990	-2,7	-10,8	0,4
Petróleo	10.461	11.454	11.454	-2,2	-7,9	0,9
Transporte (incl. en anterior)	7.447	8.539	8.539	-2,1	-8,3	1,1
Bunkers (incl. en anterior)	1.160	1.395	1.395	0,2	-3,1	1,2
Gas	3.653	4.346	4.346	-2,1	-5,6	1,6

(\*) Tasa % de variación anual.

(\*\*) Objetivo de estabilización de la concentración de CO<sub>2</sub> eq. en atmósfera en 450 ppm en volumen.

De acuerdo con el 4º Informe de valoración de IPCC, 450 ppm corresponde a una posibilidad del 50% de restringir el calentamiento global a 2°C, y el Escenario de Referencia (1000 ppm) a 6°C.

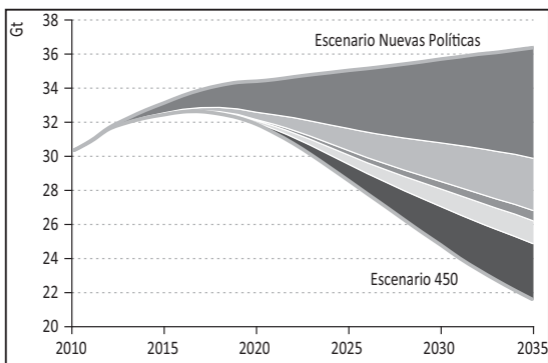
(\*\*\*) Escenario de Nuevas Políticas, menos ambicioso que "450", considera los planes y compromisos anunciados por los países del mundo, para hacer frente a los problemas de contaminación y cambio climático, de seguridad de suministro y otros objetivos energéticos, aunque las correspondientes medidas no hayan sido todavía adoptadas, o incluso anunciadas.

Fuente: World Energy Outlook 2011 (AIE/OCDE).



Cuadro 9.10

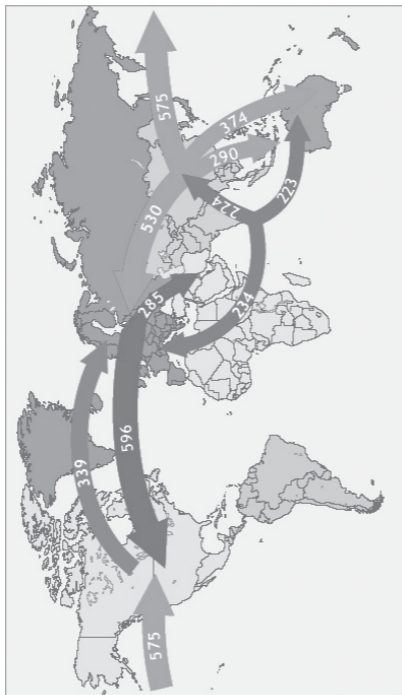
## DISMINUCIONES DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EN EL MUNDO SEGÚN TECNOLOGÍAS Y ESCENARIOS



Leyenda colores	Tecnología/ causa	2020 CUOTAS	2035 CUOTAS
	Eficiencia	72%	44%
	Renovables	17%	21%
	Biofuels	2%	4%
	Nuclear	5%	9%
	Captura CO <sub>2</sub>	3%	22%
	<b>TOTAL Gt CO<sub>2</sub></b>	<b>2,4</b>	<b>14,8</b>

Fuente: World Energy Outlook 2011 (AIE/OCDE).

## PRINCIPALES FLUJOS DE CO<sub>2</sub> DE ORIGEN ENERGÉTICO INCORPORADOS A LOS BIENES Y SERVICIOS EXPORTADOS EN EL MUNDO



Datos en millones de toneladas de CO<sub>2</sub> para el año 2006.

Fuente: UNCTAD (2008) e IEA, citadas en Energy Outlook 2008 (OCDE).

**Cuadro 9.12**
**ESTIMACIONES DE CALENTAMIENTO CONTINENTAL Y DE VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR**

Escenarios	Incremento de temperatura de la superficie terrestre °C en 2099 (*)		Ascenso del nivel del mar en m en 2099(*)	Concentración de CO <sub>2</sub> equiv. estimada en 2099 en p.p.m.
	Estimación media	Rango probable		
Se mantiene constante la concentración del año 2000	0,6	0,3 - 0,9	No disponible	350
B1	1,8	1,1 - 2,9	0,18 - 0,38	600
A1T	2,4	1,4 - 3,8	0,20 - 0,45	700
B2	2,4	1,4 - 3,8	0,20 - 0,43	800
A1B	2,8	1,7 - 4,4	0,21 - 0,48	850
A2	3,4	2,0 - 5,4	0,23 - 0,51	1.250
A1F1	4,0	2,4 - 6,4	0,26 - 0,59	1.550

(\*) Respecto a los niveles medios de 1980-1999. p.p.m. = partes por millón.

Los modelos corresponden a las distintas concentraciones de CO<sub>2</sub> equivalente en la atmósfera.

Escenario A1: Crecimiento económico rápido, la población alcanza el techo a mitad de siglo, introducción rápida de nuevas y eficientes tecnologías. Hay tres sub-escenarios según la dirección de los cambios tecnológicos:

A1F1: Intensivo en energías fósiles. A1T: Desarrollo de fuentes no-fósiles. A1B: Balance entre ambos.

Escenario B1: Igual que A1, pero con cambios más rápidos en estructuras económicas hacia una economía de servicios e información.

Escenario B2: Crecimiento económico y de población intermedios. Implementación de acciones sostenibles a nivel local.

Escenario A2: Mundo heterogéneo con alto crecimiento de población, bajo desarrollo económico y cambio tecnológico lento.

Fuente: IPCC (U.N.E.P / W.M.O): 4º Informe de Evaluación. Informe de síntesis sobre cambio climático. 2007.

**FACTORES DE EMISIÓN DE CO<sub>2</sub>  
 PARA USOS TÉRMICOS Y GENERACIÓN  
 ELÉCTRICA**

FUENTE ENERGÉTICA	FACTOR DE EMISIÓN	FACTOR DE EMISIÓN
	Energía Final(1) tCO <sub>2</sub> /tep	Energía Primaria(2) tCO <sub>2</sub> /tep
Gasolina	2,9	3,19
Gasóleo A y B	3,06	3,42
Gas natural (GN)	2,34	2,51
Biodiésel	neutro	neutro
Bioetanol	neutro	neutro
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	2,72	2,86
Butano	2,72	2,86
Propano	2,67	2,8
Queroseno	3,01	3,37
Biogás	neutro	neutro
<b>COMBUSTIBLES</b>		
Hulla	4,23	4,81
Lignito negro	4,16	4,73
Carbón para coque	4,4	5,01
Biomasa agrícola	neutro	neutro
Biomasa forestal	neutro	neutro
Coque de petróleo	4,12	5,84
Gas de coquerías	1,81	2,06
Gasóleo C	3,06	3,42
Fuelóleo	3,18	3,53
Gas Natural (GN)	2,34	2,51
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	2,72	2,86
Gas de refinerías	2,3	2,59

*(continúa)*

(Continuación)

<b>ELECTRICIDAD FUENTE/TECNOLOGÍA ENERGÉTICA</b>	<b>EN BORNAS DE CENTRAL tCO<sub>2</sub>/MWh</b>	<b>EN PUNTO DE CONSUMO (BT) tCO<sub>2</sub>/MWh</b>
Hulla+ antracita	1,06	1,21
Lignito Pardo	0,93	1,06
Lignito negro	1,00	1,14
Hulla importada	0,93	1,06
Nuclear	0,00	0,00
Ciclo Combinado	0,37	0,42
Hydroeléctrica	0,00	0,00
Cogeneración MCI	0,44	0,50
Cogeneración TG	0,36	0,41
Cogeneración TV	0,43	0,49
Cogeneración CC	0,34	0,39
Eólica, Fotovoltaica	0,00	0,00
Solar termoeléctrica	0,00	0,00
Biomasa eléctrica	0,00	0,00
Biogás	0,00	0,00
RSU (FORSU 24,88%) (3)	0,25	0,29
Centrales de fuelóleo	0,74	0,85
Gas siderúrgico	0,72	0,82
	0,31	0,35
	tCO <sub>2</sub> /MWh generado neto	tCO <sub>2</sub> /MWh final
<b>Electricidad Baja tensión (sector doméstico)</b>	3,56	4,05
	tCO <sub>2</sub> /tep generado neto	tCO <sub>2</sub> /tep final

(1) Factor de emisión sin considerar pérdidas en las transformaciones para la obtención del combustible y/o carburante y transporte del mismo.

(2) Factor de emisión considerando pérdidas en las transformaciones para la obtención del combustible y/o carburante y transporte del mismo.

(3) Fracción Orgánica de Residuos Sólidos Urbanos del 24,88% (FORSU=24,88%).

Datos utilizados en los cálculos internos de IDAE.

Fuente: IDAE.

# UNIDADES

*Págs.*

---

## 10. UNIDADES

Metodología y unidades utilizadas .....	271
10.1 Factores de conversión de consumo o producción a energía primaria .....	272
10.2 Unidades de energía térmica .....	275
10.3 Macrounidades de energía .....	276
10.4 Sistema internacional de unidades y unidades derivadas .....	277
10.5 Múltiplos y submúltiplos de unidades .....	280
10.6 Unidades de temperatura .....	280
10.7 Equivalencia entre unidades británicas y métricas.	281



## METODOLOGÍA Y UNIDADES UTILIZADAS

---

La AIE expresa sus balances de energía en una unidad común que es la tonelada equivalente de petróleo (tep). Una tep se define como  $10^7$  kcal. La conversión de unidades habituales a tep se hace en base a los poderes caloríficos inferiores de cada uno de los combustibles considerados.

**Carbón:** Comprende los distintos tipos de carbón, (hulla, antracita, lignito negro y lignito pardo), así como productos derivados (aglomerados, coque, etc). En el consumo final de carbón se incluye el consumo final de gas de horno alto y de gas de coquería. El consumo primario de carbón recoge, además del consumo final, los consumos en el sector transformador (generación eléctrica, coquerías, resto de sectores energéticos) y las pérdidas. El paso a tep se hace utilizando los poderes caloríficos inferiores reales, según la tabla adjunta.

**Petróleo:** Comprende:

- Petróleo crudo, productos intermedios y condensados de gas natural.
- Productos petrolíferos incluidos los gases licuados del petróleo (GLP) y gas de refinería.

El consumo final, en el sector transporte, comprende todo el suministro a aviación, incluyendo a compañías extranjeras. En cambio los combustibles de barcos (bunkers) tanto nacionales como extranjeros, para transporte internacional, se asimilan a una exportación, no incluyéndose en el consumo nacional.

**Gas:** En consumo final incluye el gas natural y gas manufacturado procedente de cualquier fuente. En consumo primario incluye únicamente gas natural, consumido directamente o manufacturado.

**Energía hidráulica:** Recoge la producción bruta de energía hidroeléctrica primaria, es decir, sin contabilizar la energía eléctrica procedente de las centrales de bombeo. En la metodología empleada, su conversión a tep se hace en base a la energía contenida en la electricidad generada, es decir,  $1 \text{ MWh} = 0,086 \text{ tep}$ .

**Energía nuclear:** Recoge la producción bruta de energía eléctrica de origen nuclear. Su conversión a tep se hace considerando un rendimiento medio de una central nuclear (33%), por lo que  $1 \text{ MWh} = 0,26 \text{ tep}$ .

**Electricidad:** Su transformación a tep, tanto en el caso de consumo final directo como en el saldo de comercio exterior se hace con la equivalencia  $1 \text{ MWh} = 0,086 \text{ tep}$ . El consumo de energía primaria se calcula suponiendo que las centrales eléctricas mantienen el rendimiento medio del año anterior. Salvo en el caso de electricidad o de grandes consumidores (generación eléctrica, siderurgia, cemento, etc.) en que se contabilizan los consumos reales, en el resto se consideran como tales las ventas o entregas de las distintas energías, que pueden no coincidir con los consumos debido a las posibles variaciones de existencias, que en períodos cortos de tiempo pueden tener relevancia.



**FACTORES DE CONVERSIÓN DE CONSUMO O PRODUCCIÓN A ENERGÍA PRIMARIA**

FUENTE ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA	
	tep	Densidad Energética	tep	MWh
Gasolina	1	1.290 l/tep	1,10	12,79
Gasóleo A y B	1	1.181 l/tep	1,12	13,02
Gas natural (GN)	1	910 Nm <sup>3</sup> /tep	1,07	12,44
Biodiesel	1	1.267 l/tep	1,24	14,42
Bioetanol	1	1.968 l/tep	1,70	19,77
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	1	1.763 l/tep	1,05	12,21
Butano	1	1.670 l/tep	1,05	12,21
Propano	1	1.748 l/tep	1,05	12,21
Queroseno	1	1.213 l/tep	1,12	13,02
Biogás	1	910 Nm <sup>3</sup> /tep	1,12	13,02
COMBUSTIBLES	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA	
	tep	Densidad Energética	tep	tep
Hulla	1	2,01 t/tep		1,14
Lignito negro	1	3,14 t/tep		1,14
Carbón para coque	1	1,45 t/tep		1,14
Biomasa agrícola	1	3,34 t/tep		1,25
Biomasa forestal	1	2,87 t/tep		1,25

Coque de petróleo	1	1,29	t/tep	1,42
Gas de coquerías	1	1,08	t/tep	1,14
Gasóleo C	1	1,092	l/tep	1,12
Fuelóleo	1	1,126	l/tep	1,11
Gas Natural (GN)	1	910	Nm <sup>3</sup> /tep	1,07
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	1	1.763	l/tep	1,05
Gas de refinerías	1	0,85	t/tep	1,12

ELECTRICIDAD FUENTE /TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA			
	MWh	tep	EN BORNAS DE CENTRAL		EN PUNTO DE CONSUMO (BT)	
			MWh	tep	MWh	tep
Hulla+ antracita	1	0,086	2,52	0,22	2,87	0,25
Lignito Pardo	1	0,086	2,68	0,23	3,05	0,26
Lignito negro	1	0,086	2,68	0,23	3,05	0,26
Hulla importada	1	0,086	2,52	0,22	2,87	0,25
Nuclear	1	0,086	3,03	0,26	3,45	0,30
Ciclo Combinado	1	0,086	1,93	0,17	2,19	0,19
Hidroeléctrica	1	0,086	1,00	0,09	1,14	0,10
Cogeneración MCI	1	0,086	1,67	0,14	1,79	0,15
Cogeneración TG	1	0,086	1,61	0,14	1,74	0,15
Cogeneración TV	1	0,086	1,72	0,15	1,86	0,16
Cogeneración CC	1	0,086	1,54	0,13	1,66	0,14

(Continúa)

(Continuación)

ELECTRICIDAD FUENTE /TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA			
			EN BORNAS DE CENTRAL		EN PUNTO DE CONSUMO (BT)	
	MWh	tep	MWh	tep	MWh	tep
Eólica, Fotovoltaica	1	0,086	1,00	0,09	1,14	0,10
Solar termoelectrica	1	0,086	4,56	0,39	5,19	0,45
Biomasa eléctrica	1	0,086	4,88	0,42	5,55	0,48
Biogás	1	0,086	3,70	0,32	4,22	0,36
RSU (FORSU 24,88% (*)	1	0,086	4,02	0,35	4,57	0,39
Centrales de fuelóleo	1	0,086	2,52	0,22	2,87	0,25
Gas siderúrgico	1	0,086	2,86	0,25	3,25	0,28
				0,17		0,20
E.E. Baja tensión (sector doméstico)	1	0,086	tep primario /MWh generado neto		tep primario /MWh final	
			MWh primario /MWh generado neto		MWh primario /MWh final	

(\*) FRACCIÓN ORGÁNICA DE R.S.U..

Datos utilizados en los cálculos internos de IDAE.

Fuente: IDAE.

## UNIDADES DE ENERGÍA TÉRMICA

C ↓	F →	tec	tep	MWh térmico	Gcal ó 10 <sup>3</sup> termia	10 <sup>6</sup> Btu	barril petróleo	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> gas	GJ
	tec	1	0,7	8,14	7	27,8	5,3	0,778	29,33
	tep	1,428	1	11,63	10	39,7	7,57	1,111	41,88
	MWh térmico	0,123	0,086	1	0,858	3,41	0,65	0,095	3,61
	Gcal ó 10 <sup>3</sup> termia	0,143	0,1	1,165	1	3,97	0,758	0,111	4,187
	10 <sup>6</sup> Btu	0,036	0,025	0,293	0,252	1	0,191	0,028	1,055
	barril petróleo	0,189	0,132	1,54	1,319	5,24	1	0,147	5,523
	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> gas	1,285	0,9	10,47	9	35,7	6,81	1	3,769
	GJ	0,034	0,024	0,277	0,239	0,948	0,18	0,027	1

Magnitudes expresadas en unidades de columna «C», se multiplican por el coeficiente de la tabla para expresarlás en unidades de la fila «F».

Fuente: Elaboración propia.

## MACROUNIDADES DE ENERGÍA

C ↓	F →	Mtec	Mtep	TWh eléctrico*	Ecal ó 10 <sup>12</sup> termia**	Quad ó 10 <sup>15</sup> Btu	10 <sup>6</sup> barril petróleo	10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> gas	EJ
	Mtec	1	0,7	3,14	7x10 <sup>-3</sup>	27,8x10 <sup>-3</sup>	5,3	0,778	0,029
	Mtep	1,428	1	4,48	10x10 <sup>-3</sup>	39,7x10 <sup>-3</sup>	7,57	1,111	0,042
	TWh eléctrico*	0,319	0,223	1	2,23x10 <sup>-3</sup>	1,69x10 <sup>-3</sup>	1,69	0,248	9,35x10 <sup>-3</sup>
	Ecal ó 10 <sup>12</sup> termia**	143	100	448	1	3,97	758	111	4,187
	Quad ó 10 <sup>15</sup> Btu	36	25	113	0,252	1	191	28	1,055
	10 <sup>6</sup> barril petróleo	0,189	0,132	0,592	1,319 x 10 <sup>-3</sup>	5,24 x 10 <sup>-3</sup>	1	0,147	5,523 x 10 <sup>-3</sup>
	10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> gas	1,285	0,9	4,03	9x10 <sup>-3</sup>	35,7x10 <sup>-3</sup>	6,81	1	0,038
	EJ	34	24	107	0,239	0,948	180	27	1

\* La producción de 1 TWh eléctrico, en una central térmica con un rendimiento de 38,5%, requiere combustible con un contenido energético de 0,319 Mtec ó 9,35 x 10<sup>-3</sup> EJ. 1 TWh mecánico o térmico equivale a 3,6 x 10<sup>-3</sup> EJ.

\*\* La termia británica (therm) equivale a 100.000 Btu

Magnitudes expresadas en unidades de columna "C", se multiplican por el coeficiente de la tabla para expresarlas en unidades de la fila "F".  
Fuente: Elaboración propia.

**Unidades básicas**

Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo
Longitud	metro	metre	m
Masa	kilogramo	kilogram	kg
Tiempo, duración	segundo	second	s
Corriente eléctrica	amperio	ampere	A
Temperatura termodinámica	kelvin	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mole	mol
Intensidad luminosa	candela	candela	cd

**Unidades derivadas**

Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo
Ángulo plano	radián	radian	rad
Ángulo sólido	estereorradián	steradian	sr
Frecuencia	hertzio	hertz	Hz
Fuerza	newton	newton	N
Presión, tensión	pascal	pascal	Pa
Energía, trabajo, cantidad de calor	julio	joule	J
Potencia, flujo energético	vatio	watt	W
Carga eléctrica, cantidad de electricidad	culombio	coulomb	C
Diferencia de potencial eléctrico, fuerza electromotriz	voltio	volt	V
Capacidad eléctrica	faradio	farad	F
Resistencia eléctrica	ohmio	ohm	$\Omega$
Conductancia eléctrica	siemens	siemens	S
Flujo magnético	weber	weber	Wb
Densidad de flujo magnético	tesla	tesla	T
Inductancia	henrio	henry	H
Temperatura celsius	grado celsius	degree celsius	$^{\circ}\text{C}$
Flujo luminoso	lumen	lumen	lm
Iluminancia	lux	lux	lx
Actividad catalítica	katal	katal	kat

(Continúa)

## Unidades especiales empleadas en el campo nuclear

Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo	Equivalencia
Actividad de un radionucleído	becquerel	becquerel	Bq	s <sup>-1</sup>
Dosis absorbida, energía másica (comunicada), kerma	gray	gray	Gy	J/kg
Dosis equivalente *, dosis equivalente ambiental, dosis equivalente direccional, dosis equivalente individual	sievert	sievert	Sv	J/kg
Sección eficaz microscópica	barn	barn	b	10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>
Exposición	roentgen	roentgen	R	2,58·10 <sup>-4</sup> C/kg
Energía	electronvoltio	electronvolt	eV	1,60219·10 <sup>-19</sup> J
Actividad de un radionucleído	curio **	curie	Ci	3,7·10 <sup>10</sup> Bq
Dosis absorbida	rad **	rad	rad	10 <sup>-2</sup> Gy
Dosis equivalente	rem **	rem	rem	10 <sup>-2</sup> Sv
Masa atómica	u.m.a. ***	a.m.u.	u	1,660 53·10 <sup>-27</sup> kg

\*\* En seres vivientes: se obtiene multiplicando la dosis absorbida por un coeficiente Q que depende de la clase de radiación; Q es 1 para radiación β, X y gamma; 10 para radiación neutrónica y 20 para radiación α.

\*\* Unidades en desuso.

\*\*\* Unidad de masa atómica unificada.

## Unidades aceptadas

Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo	Equivalencia
Tiempo	minuto	minute	min	60 s
	hora	hour	h	3.600 s
	día	day	d	86.400 s
	grado	degree	°	( $\pi/180$ ) rad
Ángulo plano	minuto	minute	'	( $\pi/10.800$ ) rad
	segundo	second	"	( $\pi/648.000$ ) rad
Área	hectárea	hectare		$10^4 \text{ m}^2$
	litro	liter	l, l	$10^{-3} \text{ m}^3$
Volumen	tonelada	ton	t	1.000 kg

## Unidades especiales y del sistema cegesimal

Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo	Equivalencia
Longitud	ångström	ångström	Å	$10^{-10} \text{ m}$
Presión, tensión	bar	bar	bar	$10^5 \text{ Pa}$
	dina	dyne	dyn	$10^{-5} \text{ N}$
Fuerza	ergio	erg	erg	$10^{-7} \text{ J}$
Energía, trabajo, cantidad de calor	gauss	gauss	Gs (ó G)	$10^{-4} \text{ T}$
Densidad de flujo magnético	maxwell	maxwell	Mx	$10^{-8} \text{ Wb}$
Flujo magnético	oersted	oersted	Oe	$1000/\pi \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$
Campo magnético				

Fuente: elaboración propia a partir del Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida, publicado en el BOE nº 18 de 21 de enero de 2010.



## Múltiplos

Orden de magnitud	Denominación española	Denominación anglosajona	Prefijo	Símbolo
$10^{24}$			yotta-	Y
$10^{21}$			zetta-	Z
$10^{18}$	trillón	quintillion	exa-	E
$10^{15}$	mil billones	quadrillion	peta-	P
$10^{12}$	billón	trillion	tera-	T
$10^9$	millardo	billion	giga-	G
$10^6$	millón	million	mega-	M
$10^3$	millar	thousand	kilo-	k
$10^2$	centena	hundred	hecto-	h
$10^1$	decena	ten	deca-	da

## Submúltiplos

Orden de magnitud	Denominación española	Denominación anglosajona	Prefijo	Símbolo
$10^{-1}$	décima	tenth	deci-	d
$10^{-2}$	centésima	hundredth	centi-	c
$10^{-3}$	milésima	thousandth	mili-	m
$10^{-6}$	millonésima	millionth	micro-	$\mu$
$10^{-9}$	millonésima	billionth	nano-	n
$10^{-12}$	billonésima	trillionth	pico-	p
$10^{-15}$	milbillonésima	quadrillionth	femto-	t
$10^{-18}$	trillonésima	quintillionth	atto-	a
$10^{-21}$			zepto-	z
$10^{-24}$			yocto-	y

Fuente: Elaboración propia.

**UNIDADES DE TEMPERATURA**

Equivalencia entre las unidades

$$1 \text{ K} = 1^\circ\text{C} = 9/5^\circ\text{F}$$

Equivalencia entre las temperaturas

$$T_K = 273,15 + T_C = 255,37 + 5/9 T_F$$

$$T_C = -273,15 + T_K = 5/9 (T_F - 32)$$

$$T_F = 32 + 9/5 T_C = -459,67 + 9/5 T_K$$

Fuente: Elaboración propia.

**EQUIVALENCIAS ENTRE UNIDADES BRITÁNICAS Y MÉTRICAS**

El sombreado corresponde a las unidades métricas

**Unidades de longitud**

	m	in	ft	yd	mi (t)	mi (n)
metro <i>meter</i> .....	1	39,3701	3,2808	1,0936	0,00062	0,00054
pulgada <i>inch</i> .....	0,0254	1	0,0833	0,0278	-	-
pie <i>foot</i> .....	0,3048	12	1	0,3333	-	-
yarda <i>yard</i> .....	0,9144	36	3	1	-	-
milla terrestre <i>statute mile</i> .....	1609,3	-	5280	1760	1	0,8690
milla náutica <i>nautical mile</i> .....	1852	-	6076	2025	1,1508	1

1 *fathom* = 6 ft = 1,8288 m

1 *mil* = 1 *thousandth* = 0,001 in

1 legua (*league*) = 3 millas náuticas = 4828,03 m

1 año-luz =  $9,46 \times 10^{12}$  km

1 parsec =  $3,0857 \times 10^{13}$  km

(Continúa)

(Continuación)

El sombreado corresponde a las unidades métricas

**Unidades de superficie**

	m <sup>2</sup>	ha	km <sup>2</sup>	sq in	sq ft	sq mi	acre
metro cuadrado <i>square meter</i> .....	1	0,0001	10 <sup>-6</sup>	1.550	10,764	-	2,47 × 10 <sup>-4</sup>
hectárea <i>hectare</i> .....	10.000	1	0,01	-	107.639	0,00386	2,4711
kilómetro cuadrado <i>square kilometer</i> ...	10 <sup>6</sup>	100	1	-	-	0,3861	247,11
pulgada cuadrada <i>square inch</i> .....	0,000645	-	-	1	0,06944	-	-
pie cuadrado <i>square foot</i> .....	0,0929	-	-	144	1	-	-
milla cuadrada <i>square mile</i> .....	2,586 × 10 <sup>6</sup>	258,60	2,586	-	-	1	640
acre <i>acre</i> .....	4.046,9	0,4047	-	-	43.560	0,00156	1

## Unidades de volumen/capacidad

	cu ft	cu in	US gal	Imp gal	dm <sup>3</sup> /l	m <sup>3</sup> /kl
pie cúbico <i>cubic foot</i> .....	1	1728	7,4805	6,2280	28,317	0,0283
pulgada cúbica <i>cubic inch</i> .....	$5,787 \times 10^{-4}$	1	0,00433	0,00361	0,0164	–
galón americano <i>US gallon</i> .....	0,13368	231	1	0,8326	3,78541	0,00378
galón imperia <i>Imperial gallon</i> .....	0,16057	277,45	1,2011	1	4,54666	0,00457
decímetro cúbico/litro .....	0,03531	61,024	0,26417	0,2199	1	0,001
metro cúbico/kilolitro .....	35,31	61.024	264,17	219,9	1000	1

1 gallon = 4 quarts = 8 pints

1 pint = 12 fluid ounces

1 fluid ounce (US) = 29,573 7 ml

1 barril de petróleo (bbl) = 42 galones US = 158,9 l

(Continúa)

El sombreado corresponde a las unidades métricas

(Continuación)

### Unidades de masa

	kg	t	lb	ton	US cwt
kilogramo <i>kilogram</i>	1	0,001	2,204 6	0,00110	0,022
tonelada métrica <i>tonne</i>	1000	1	2204,62	1,1023	
libra <i>pound</i>	0,45359		1	0,000 5	0,01
tonelada corta <i>ton</i>	907,185	0,90718	2000	1	20
quintal americano <i>US hundredweight</i>	45,36	0,0454	100	0,05	1

1 libra = 16 onzas avoirdupois (oz)

1 onza avoirdupois = 28,349 5 gramos

1 onza troy = 31,1 gramos

Nota para el uso de las tablas. Las magnitudes expresadas en unidades de la 1.ª columna, se multiplican por el coeficiente de la tabla para expresarlas en las unidades de la 1.ª fila.

Fuente: Elaboración propia

**SOCIOS DEL  
FORO NUCLEAR**

# SOCIOS DEL FORO NUCLEAR

---

- AREVA
- BERKELEY MINERA ESPAÑA
- BUREAU VERITAS
- CENTRAL NUCLEAR ALMARAZ
- CENTRAL NUCLEAR ASCÓ
- CENTRAL NUCLEAR COFRENTES
- CENTRAL NUCLEAR TRILLO
- CENTRAL NUCLEAR VANDELLÓS II
- COAPSA CONTROL
- EMPRESARIOS AGRUPADOS
- ENDESA
- ENSA
- ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS
- GAS NATURAL FENOSA
- GE- HITACHI NUCLEAR ENERGY
- GHESA, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
- GRUPO DOMINGUIS
- HC ENERGÍA
- IBERDROLA
- INGENIERÍA IDOM INTERNACIONAL
- KONECRANES AUSIÓ
- NUCLENOR
- PROINSA
- SENER
- SIEMSA
- TAMOIN POWER SERVICES
- TECNATOM
- TÉCNICAS REUNIDAS
- UNESA
- VINCI ENERGIES
- WESTINGHOUSE ELECTRIC SPAIN
- WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES

## SOCIOS ADHERIDOS

---

- ANCI (Asociación Nacional de Constructores Independientes)
- AEC (Asociación Española para la Calidad)
- AMAC (Asociación de Municipios en Áreas con Centrales Nucleares)
- Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Barcelona
- CEMA (Club Español del Medio Ambiente)
- Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España
- Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética de la Universidad de Cantabria
- ENERMIT de la Universidad de Extremadura
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos de Madrid
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia)
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Valencia
- Fundación Empresa y Clima
- Instituto de la Ingeniería de España
- Oficemen (Agrupación de Fabricantes de Cemento de España)
- SEOPAN (Asociación de Empresas Constructoras de Ámbito Nacional)
- SERCOBE (Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo)
- Tecniberia (Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos)
- UNESID (Unión de Empresas Siderúrgicas)



**Para facilitar su utilización, existe una versión electrónica de las tablas y gráficos de esta nueva edición en nuestra página web:**

**[www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org)**

**Para solicitar información contactar con:**



**Foro Nuclear**

Foro de la Industria Nuclear Española

**FORO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA**

**c/ Boix y Morer, 6-3º.**

**28003 MADRID**

**Teléf. 91 553 63 03 - Fax 91 535 08 82**

**e-mail: [correo@foronuclear.org](mailto:correo@foronuclear.org)**

**[www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org)**



Boix y Morer, 6 - 3º | 28003 Madrid

Tel.: +34 915 536 303 | Fax: +34 915 350 882 | correo@foronuclear.org

[www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org)