

E  
N  
E  
R  
G  
Í  
A



G



R



E

Z



E

# ENERGÍA 2010



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.  
Zurbano, 8  
28010 MADRID

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

Diseño Portada: Antonio Esquivias

Depósito legal: M. 26265-2010  
Imprime: EGRAF, S. A.

# PRESENTACIÓN

Foro de la Industria Nuclear Española tiene el gusto de presentar este prontuario ENERGÍA 2010 en un año especial, ya que celebramos el 25 aniversario de su publicación. Es una satisfacción haber acudido puntualmente a la cita con nuestros lectores durante todos estos años, para facilitarles datos y estadísticas actualizadas del mundo energético, a nivel nacional e internacional. Y en los últimos años, también disponible en forma electrónica en [www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org). A todos ellos, nuestro agradecimiento por el interés que nos dispensan.

Revisando lo más significativo del pasado año, en el que si tuviéramos que concretar su singularidad, convendríamos que la crisis económica ha marcado el devenir de los diferentes sectores, y no ha sido menos en el sector energético, y en el eléctrico en particular. En efecto, el consumo de energía en nuestro país, como un buen indicador de la marcha de la economía, ha descendido significativamente. La energía final lo ha hecho en un 7,1% y la electricidad en un 4,3%, situándose esta última en valores cercanos a la demanda del año 2005.

La producción eléctrica en 2009 ha sido de 300,7 millones de kWh, de la cual 52,9 millones de kWh (un 17,61%) ha sido de origen nuclear. La potencia total instalada del parque de generación eléctrica al final del año ascendía a 98.750 MW, de los que 7.728 MW son de centrales nucleares (un 7,84%). La importante diferencia entre los porcentajes de producción y potencia se debe al funcionamiento más continuo de estas centrales, con relación a otros tipos de fuentes energéticas. Y ello a pesar de que la producción nuclear ha sido un 10,35% inferior a la de 2008, debido al mayor número de paradas de recarga llevadas a cabo durante el año, y a la duración excepcionalmente larga de algunas de las mismas. No obstante, los indicadores de funcionamiento globales de las centrales nucleares españolas han estado próximos al 80%: Factor de carga: 78,13%; Factor de operación: 80,1% y Factor de disponibilidad: 78,9%.

El 3 de julio de 2009, se publicó la Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en la que se dispone la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear de Santa María de Garoña por cuatro años y el cese definitivo de la explotación de la central el día 6 de julio de 2013. A este respecto, Nuclenor, entidad titular de la central, presentó el 14 de septiembre en la Audiencia Nacional un recurso contencioso-

administrativo contra la mencionada Orden Ministerial, ya que había solicitado una renovación de la autorización para 10 años, hasta julio de 2019. En este sentido, el Consejo de Seguridad Nuclear había emitido un informe positivo garantizando la seguridad en la operación de la instalación.

A nivel mundial, a finales de 2009 había 437 reactores nucleares en funcionamiento y 56 en construcción, de los que 15 la iniciaron durante ese año. En nuestro entorno más próximo, durante 2009 cabe destacar que el Gobierno francés anunció el inicio de la construcción a partir de 2012 de un reactor más en la central nuclear de Penly con la idea de que en 2017 pueda estar en funcionamiento. Es el segundo reactor que se construye en Francia del modelo EPR de 1.650 MW y es análogo a los que se construyen en Olkiluoto (Finlandia) y Flamanville (Francia). El Presidente Sarkozy anunció que se destinarán 5.000 millones de euros, a partes iguales, a las energías renovables y a la nuclear, con el desarrollo de una nueva generación de reactores más avanzados.

En el Reino Unido, varias empresas europeas, entre las que se encuentra Iberdrola, han adquirido tres futuros emplazamientos para nuevas centrales nucleares. A finales del año, el Departamento de Energía y Cambio Climático ha enviado al Parlamento un borrador de Declaración de Política Energética Nacional, que incluye la construcción de 16.000 MW nucleares, para lo que aprueba diez emplazamientos potenciales para las futuras centrales nucleares y manifiesta que existe la infraestructura necesaria para el tratamiento y almacenamiento final de los residuos radiactivos y combustibles gastados.

Suecia ha puesto fin a su moratoria nuclear para permitir la construcción de nuevas centrales nucleares. Esta decisión se ha basado en factores como el creciente apoyo a la energía nuclear por parte de la opinión pública, la falta de otras opciones económicas y el cambio climático. Asimismo, se ha elegido el municipio de Östhammar como emplazamiento para el almacén geológico profundo para el combustible gastado sueco. Las obras podrán comenzar en 2013 y finalizar en 2023.

En Estados Unidos, el Departamento de Energía (DOE) estima en 13.000 MW, la nueva capacidad de generación nuclear proyectada para 2030. Cabe señalar que la gran mayoría de los reactores actuales continuarán en funcionamiento después de 2030 porque solicitarán y, previsiblemente, recibirán la renovación de su autorización de explotación. En cuanto a la Renovación de Autorizaciones de Explotación, durante el pasado ejer-

cicio, y siguiendo el proceso iniciado en años anteriores, la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) ha renovado las autorizaciones de funcionamiento por un plazo adicional de 20 años, lo que eleva la autorización inicial hasta 60 años de operación, a 4 nuevas centrales. Con éstos son ya 59 reactores en 30 emplazamientos diferentes los que cuentan con licencia para funcionar 60 años. Hay, además, otras 19 solicitudes que se encuentran en revisión por la NRC, y se esperan 18 solicitudes más en los próximos 5 años. De esta forma, más del 90% del parque nuclear de Estados Unidos dispondrá de autorizaciones de explotación para la operación a largo plazo. Por lo que respecta a las “Licencias Combinadas” de construcción y operación, hasta el 31 de diciembre de 2009 se habían presentado un total de 18 solicitudes para la construcción de 28 nuevos reactores.

En el contexto eléctrico español, hay que señalar que en julio de 2009 se ha producido un hito relevante que ha supuesto un cambio de modelo: La actividad de suministro a tarifa ha dejado de formar parte de la actividad de distribución, tal como lo exige la Directiva 2003/54/CE, y el suministro ha pasado a ser ejercido en su totalidad por las empresas comercializadoras. Se han establecido las tarifas de último recurso, únicas en todo el territorio nacional, que son los precios máximos y mínimos que pueden cobrar los comercializadores de último recurso, una nueva figura creada al efecto para asumir las obligaciones de suministro, a los consumidores que se acojan a las mismas con potencias contratadas inferiores a 10 kW.

Así mismo, se ha creado el bono social que supone la congelación de las tarifas desde el 7 de mayo de 2009 aplicable a aquellos clientes más desprotegidos. En concreto, para aquellos que tengan contratadas potencias inferiores a 3 kW, las familias en las que todos sus miembros están desempleados y las familias numerosas.

Teniendo en cuenta las revisiones de tarifas realizadas en 2009 para clientes domésticos, el aumento registrado se situó en torno al 5,7%. Cabe destacar que en el período 1997-2009 la variación de la tarifa ha supuesto un incremento del 13%, en términos reales, y una disminución del 20%, en términos constantes, descontado el efecto de la inflación.

En el ámbito comunitario, la Unión Europea contempla para 2020 unos compromisos ambiciosos, establecidos en el paquete normativo sobre cambio climático, consistente en una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en un mínimo del 20% con respecto a 1990. Se llegaría a un 30% si los

demás países desarrollados se comprometiesen a efectuar reducciones similares, lo cual no ha sido así tras la celebración de la Cumbre de Copenhague.

España tiene dificultades para cumplir los objetivos de reducción, ya que las emisiones se situaron en 2008 un 40% por encima de las del año base 1990, cuando nuestro objetivo para el período 2008-2012 era de un crecimiento del 15%. Si bien la situación coyuntural de crisis reduce ese enorme diferencial, las estimaciones para 2009 son del 29%, nuestro país deberá hacer un esfuerzo muy significativo para reducir el nivel de emisiones y hacer uso de los diversos mecanismos de flexibilidad que existen, aunque ello suponga un coste adicional, como adquirir créditos de reducción de emisiones de carbono en terceros países.

Para concluir, señalar que cada vez más representantes de la sociedad española advierten de la necesidad de un modelo energético sostenible, en el que se garantice el suministro, se disponga de fuentes competitivas y se respete el medio ambiente. Todas las tecnologías y fuentes energéticas tienen que considerarse para disponer de un sistema eléctrico robusto y equilibrado, que pueda hacer frente con éxito a todas las vicisitudes que se puedan presentar en el futuro. Se considera fundamental que no se reduzca la potencia nuclear actualmente instalada, para no introducir sobrecostes en el sistema, y que no se limite la operación de las centrales nucleares a 40 años, sino que se permita su operación a largo plazo siempre que cumplan los requisitos de seguridad establecidos por el Consejo de Seguridad Nuclear, tal y como está sucediendo en otros países de nuestro entorno.

Finalmente, Foro Nuclear desea expresar su agradecimiento por el interés que nuestros lectores dispensan a este prontuario y asegurar nuestro deseo de seguir puntuales con nuestra cita en el futuro, recibiendo sus sugerencias, que han servido para mejorar las distintas ediciones, potenciando así su utilidad y, en definitiva, el servicio que pretendemos facilitar con ENERGÍA 2010 y todas las publicaciones editadas por esta Asociación.

Muchas gracias.

Madrid, Junio de 2010

# ÍNDICE

	<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. España .....	25
1.6 Previsiones de consumo de energía final en España .....	26
1.7 Evolución de la intensidad energética en España ....	27
1.8 Intensidad energética final. Previsiones. España.....	29
1.9 Saldo del comercio exterior de productos energéticos. Evolución. España .....	30
1.10 Consumo de energía primaria y estructura por países en Europa.....	31
1.11 Consumo de energía final por países y fuentes en Europa .....	33
1.12 Consumo de energía final por países y sectores en Europa .....	35
1.13 Grado de dependencia energética del exterior por países y evolución. Europa .....	37
1.14 Intensidad energética y consumo de energía primaria por habitante por países en Europa .....	38
1.15 Consumo de energía primaria por países y evolución en el mundo .....	39
1.16 Consumo de energía primaria, desglosada por países y tipo de energía, en el mundo .....	43
1.17 Precio de los combustibles fósiles en los mercados internacionales. Evolución. ....	47
1.18 Previsiones de consumo energético según escenarios en el mundo .....	48
<b>2. ELECTRICIDAD</b>	
2.1 Balance de energía eléctrica.Total España.....	53
2.2 Balance de energía eléctrica en el sistema de REE (por tipos de centrales). España .....	54
2.3 Consumo final de electricidad en España. Desglose por zonas .....	55



	<u>Págs.</u>
2.4 Producción de energía eléctrica por fuentes de energía primaria en España .....	57
2.5 Consumo de energía primaria en la generación de energía eléctrica en España .....	60
2.6 Consumo de combustibles en la generación de energía eléctrica en España .....	63
2.7 Balance de energía eléctrica por comunidades autónomas en España .....	66
2.8 Producción de energía eléctrica con combustibles fósiles en España (producción por tecnologías y estimación según consumos) .....	68
2.9 Evolución de la producción de electricidad por tipos de centrales en España.....	69
2.10 Evolución del consumo neto de electricidad en España .....	70
2.11 Evolución de la potencia instalada por tipos de centrales en España .....	71
2.12 Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica de España.....	72
2.13 Máxima demanda de potencia media horaria y de energía diaria en los últimos años. Sistema peninsular. España.....	73
2.14 Estructura de la potencia y de la cobertura de la demanda eléctrica por fuentes. Sistema peninsular. España .....	74
2.15 Curvas monótonas. Producción horaria y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2009 en España .....	74
2.16 Ampliaciones de potencia y centrales puestas en servicio o dadas de baja. Régimen ordinario. Año 2009. España.....	76
2.17 Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kV y capacidad de transformación. España .....	77
2.18 Evolución de la tarifa media de la electricidad en España .....	77
2.19 Precios del mercado de producción eléctrica. Suministros a tarifa y libres. Evolución. España ...	78
2.20 Componentes del precio final medio. Demanda nacional. España .....	80
2.21 Evolución comparada del precio de la electricidad y de otros productos energéticos para usos domésticos en España.....	81
2.22 Energía eléctrica vendida en régimen especial. Evolución. España.....	82

2.23	Energía eléctrica vendida en régimen especial. Desglosada por combustibles. España .....	83
2.24	Potencia instalada en régimen especial. Evolución. España.....	84
2.25	Retribución total y prima equivalente recibida por los productores del régimen especial según tecnología en España .....	85
2.26	Retribución total del régimen especial liquidada por la CNE en enero de 2010 .....	86
2.27	Costes de generación según distintas tecnologías de generación eléctrica .....	87
2.28	Producción de electricidad por fuentes y países y evolución, en Europa .....	88
2.29	Saldo de intercambios de electricidad por países en Europa.....	90
2.30	Consumo final de electricidad por habitante. Desglose por países y evolución en Europa .....	91
2.31	Precios de la electricidad en países de Europa ..	92
2.32	Producción de electricidad por países en el mundo.....	93
2.33	Avance 2010. Balance eléctrico. España .....	96

### 3. NUCLEAR

3.1	Centrales nucleares en España.....	99
3.2	Evolución histórica de la explotación de las centrales nucleares en España .....	100
3.3	Autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas.....	104
3.4	Producción de elementos combustibles en España.....	105
3.5	Procedencia del uranio adquirido por España .....	105
3.6	Potencia, producción nuclear, rendimientos y aportación al total de la electricidad por países ..	106
3.7	Reactores en operación, construcción y anunciados por países en el mundo.....	107
3.8	Reactores nucleares agrupados por su antigüedad en el mundo .....	108
3.9	Relación nominal de centrales nucleares en el mundo.....	109
3.10	Centrales nucleares en Estados Unidos con autorización de explotación a largo plazo.....	119
3.11	Centrales nucleares en Europa con autorización de explotación a largo plazo.....	122
3.12	Licencias combinadas para nuevas centrales nucleares. Solicitudes presentadas. Estados Unidos	123

	<i>Págs.</i>
3.13 Producción de uranio en el mundo.....	124
3.14 Reservas de uranio. Desglose por países y rango de coste .....	126
3.15 Estimación de las necesidades de uranio en el mundo.....	129
3.16 Capacidad teórica de producción de uranio en el mundo hasta 2030.....	132
3.17 Dosimetría del personal de las centrales nucleares españolas .....	134

#### **4. PETRÓLEO**

4.1 Consumo total de petróleo en España .....	139
4.2 Producción de crudo en yacimientos de España..	139
4.3 Consumo final de productos petrolíferos (agrupados por familias) en España .....	140
4.4 Consumo desglosado de productos petrolíferos en España.....	141
4.5 Consumo de gasolinas y gasóleos por comunidades autónomas .....	142
4.6 Procedencia del petróleo crudo importado en España .....	143
4.7 Capacidad y crudo destilado en las refinerías españolas.....	144
4.8 Producción de las refinerías españolas.....	145
4.9 Red española de oleoductos e instalaciones conexas. ....	146
4.10 Centrales de fuelóleo. Por tipo de centrales y combustible utilizado. Régimen ordinario. España.	147
4.11 Precio del petróleo. Evolución histórica.....	149
4.12 Precios de combustibles de automoción y calefacción por países en la UE.....	150
4.13 Producción de petróleo por países en el mundo	151
4.14 Reservas probadas de petróleo por países en el mundo.....	154
4.15 Flujos comerciales de petróleo en el mundo 2008.	155
4.16 Evolución de la relación entre reservas y producción anual de petróleo en el mundo.....	156
4.17 Avance 2010. Consumo, balanza comercial y cotización Brent .....	157

#### **5. GAS**

5.1 Consumo total de gas natural en España .....	161
5.2 Consumo final de gas en España .....	161

5.3	Consumo de gas natural y manufacturado según mercados, y evolución, en España.....	162
5.4	Consumo de gas natural por comunidades autónomas.....	163
5.5	Producción de gas en yacimientos de España ...	164
5.6	Procedencia del gas natural según países de origen. España .....	164
5.7	Usuarios, municipios con gas, inversiones, y longitud de red. Evolución. España. ....	165
5.8	Red básica de gasoductos de España.....	166
5.9	Precio máximo de venta de la botella de butano de 12,5 kg. en España .....	167
5.10	Precios máximos del gas natural doméstico/comercial en España .....	168
5.11	Centrales de ciclo combinado y de gas natural. Régimen ordinario. España .....	169
5.12	Precios del gas natural por países en Europa .....	171
5.13	Precio del gas en mercados internacionales. Evolución .....	172
5.14	Producción de gas natural por países en el mundo .....	173
5.15	Reservas probadas de gas por países en el mundo.	176
5.16	Flujos comerciales de gas en el mundo. Año 2008	177
5.17	Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo .....	178
5.18	Avance 2010. Consumo de gas natural. España.....	178

## 6. CARBÓN

6.1	Consumo total de carbón en España.....	181
6.2	Consumo final de carbón por sectores en España	181
6.3	Producción de carbón en España .....	182
6.4	Procedencia del carbón importado y evolución. España .....	183
6.5	Centrales térmicas de carbón por tipo de centrales y combustible utilizado. Régimen ordinario. España .	185
6.6	Precios del carbón y evolución en mercados internacionales .....	187
6.7	Producción de carbón por países en el mundo .	188
6.8	Reservas probadas de carbón por países en el mundo .....	190

## 7. ENERGÍAS RENOVABLES

7.1	Producción con energías renovables. Evolución. España.....	195
-----	--	-----

7.2	Producción térmica con energías renovables. Evolución. España .....	195
7.3	Potencia eléctrica instalada con energías renovables. Evolución. España .....	196
7.4	Producción eléctrica con energías renovables. España. Evolución .....	197
7.5	Previsiones de consumo de energías renovables Evolución. España .....	198
7.6	Situación de los embalses hidroeléctricos en España .....	201
7.7	Evolución de las reservas hidroeléctricas en España .....	202
7.8	Centrales hidroeléctricas de más de 100 MW. España .....	203
7.9	Principales embalses de interés hidroeléctrico en España .....	205
7.10	Consumo de energías renovables y cuota del total de energía primaria por países en Europa .....	206
7.11	Producción de electricidad con energías renovables y cuota del total por países, y evolución, en Europa .....	208
7.12	Potencia instalada con centrales minihidráulicas por países en la UE .....	209
7.13	Potencia eólica instalada por países en la UE.....	210
7.14	Consumo de biomasa por países en la UE.....	211
7.15	Potencia solar fotovoltaica instalada por países en la UE .....	212
7.16	Consumo de biogás por países en la UE.....	213
7.17	Producción de bioetanol y biodiésel por países en la UE .....	214
7.18	Superficie de captación solar térmica instalada por países en la UE .....	215
7.19	Consumo de hidroelectricidad por países en el mundo.....	216
7.20	Avance 2010. Reservas hidráulicas. 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 irradiado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a finales del año 2009 .....	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 existentes en el mundo .....	232
8.10	Programas de muestreo y análisis de los vertidos de las centrales nucleares españolas.....	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	Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura. Vandellós I. Programa de vigilancia radiológica ambiental y residuos .....	240
8.14	Programa de vigilancia radiológica ambiental de la atmósfera y medio terrestre en red de estaciones de muestreo (REM).....	242
8.15	Resultados red estaciones de muestreo (REM). Año 2008.....	243
8.16	Valores medios de tasa de dosis gamma en estaciones de vigilancia radiológica .....	244
8.17	Red española de vigilancia radiológica ambiental (REVIRA). Red de estaciones automáticas (REA)	245
8.18	Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras en España .....	245

## 9. PROTOCOLO DE KIOTO

9.1	El Protocolo de Kioto .....	249
9.2	Inventario de gases de efecto invernadero de España. Emisiones. Síntesis de resultados 1990-2008 .....	253
9.3	Emisiones y asignaciones de gases de efecto invernadero, por sectores en España.....	254
9.4	Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente en España. Comparación con compromiso de Kioto .....	255

	<i>Págs.</i>
9.5 Emisiones de CO <sub>2</sub> en la generación eléctrica en España .....	256
9.6 Cumplimiento de los compromisos del protocolo de Kioto en países de Europa .....	257
9.7 Indicadores de emisiones de gases de efecto invernadero en países de Europa .....	258
9.8 Emisiones antropógenas agregadas de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC y SF <sub>6</sub> en el mundo. Evolución .....	259
9.9 Cambios en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2007 en países del mundo .....	262
9.10 Indicadores de emisiones de CO <sub>2</sub> en UE y otros países .....	263
9.11 Previsión de concentración de gases de efecto invernadero en el mundo, según escenarios .....	263
9.12 Principales flujos de CO <sub>2</sub> de origen energético incorporados a los bienes y servicios exportados en el mundo .....	264
9.13 Estimaciones de calentamiento continental y de variaciones del nivel del mar .....	265
9.14 Factores de emisión de CO <sub>2</sub> para usos térmicos y generación eléctrica .....	266
<b>10. UNIDADES</b>	
10.1 Metodología y unidades utilizadas por la SEE .....	271
10.2 Unidades de energía térmica .....	273
10.3 Macrounidades de energía .....	274
10.4 Sistema internacional de unidades y unidades derivadas .....	275
10.5 Múltiplos y submúltiplos de unidades .....	278
10.6 Unidades de temperatura .....	278
10.7 Equivalencia entre unidades británicas y métricas .....	279
<b>Socios del Foro Nuclear</b> .....	284

**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**

**PROTOCOLO  
DE KIOTO**

**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. España .....	25
1.6 Previsiones de consumo de energía final en España .....	26
1.7 Evolución de la intensidad energética en España ....	27
1.8 Intensidad energética final. Previsiones. España.....	29
1.9 Saldo del comercio exterior de productos energéticos. Evolución. España .....	30
1.10 Consumo de energía primaria y estructura por países en Europa.....	31
1.11 Consumo de energía final por países y fuentes en Europa .....	33
1.12 Consumo de energía final por países y sectores en Europa .....	35
1.13 Grado de dependencia energética del exterior por países y evolución. Europa .....	37
1.14 Intensidad energética y consumo de energía primaria por habitante por países en Europa .....	38
1.15 Consumo de energía primaria por países y evolución en el mundo .....	39
1.16 Consumo de energía primaria, desglosada por países y tipo de energía, en el mundo .....	43
1.17 Precio de los combustibles fósiles en los mercados internacionales. Evolución. ....	47
1.18 Previsiones de consumo energético según escenarios en el mundo .....	48



**CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA**

AÑO	Carbón		Petróleo		Gas		Nuclear		Hidráulica		Eólica y solar		Biomasa y residuos		Saldo (1)		TOTAL	
	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %	ktep	VAR %
2005	21.183	1,3	71.765	1,1	29.120	18	14.995	-9,5	1.682	-38,3	1.838	31,1	1.331	23,4	-116		141.799	2,7
2006	18.477	-12,8	70.759	-1,4	30.298	4	15.669	4,5	2.200	30,8	2.027	10,2	1.372	3,1	-282		140.520	-0,9
2007	20.354	10,2	70.848	0,1	31.602	4,3	14.360	-8,4	2.342	6,4	2.441	20,4	1.511	10,2	-494		142.963	1,7
2008	13.983	-31,3	68.182	-3,8	34.782	10,1	15.368	7,0	2.004	-14,4	3.019	23,7	1.487	-1,6	-949		137.876	-3,6
2009	10.470	-25,1	63.674	-6,6	31.104	-10,6	13.718	-10,7	2.256	12,6	3.724	23,3	1.560	4,9	-697		125.809	-8,8

VAR: Tasa de variación respecto del año anterior.

No incluye el consumo final de energías renovables.

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

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

Cuadro 1.2

## SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA

AÑO	Carbón (1)		Petróleo		Gas		Hidráulica (2)		Nuclear		Saldo (3)		TOTAL	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	VAR
1973	9.875	18,2	39.455	72,9	794	1,5	2.489	4,6	1.705	3,1	-173	-0,3	54.145	s.d
1974	9.169	16,2	42.095	74,5	852	1,5	2.635	4,7	1.882	3,3	-98	-0,2	56.535	4,4
1975	10.332	17,9	42.230	73,2	941	1,6	2.244	3,9	1.966	3,4	-53	-0,1	57.660	2,0
1976	9.584	15,5	47.353	76,7	1.092	1,8	1.808	2,9	1.969	3,2	-67	-0,1	61.739	7,1
1977	10.227	16,5	45.714	73,5	1.184	1,9	3.413	5,5	1.700	2,7	-81	-0,1	62.158	0,7
1978	10.229	15,9	47.389	73,8	1.269	2,0	3.468	5,4	1.993	3,1	-132	-0,2	64.216	3,3
1979	10.648	16,0	49.134	73,6	1.327	2,0	3.994	6,0	1.746	2,6	-128	-0,2	66.721	3,9
1980	13.337	19,4	50.070	72,8	1.567	2,3	2.544	3,7	1.351	2,0	-119	-0,2	68.750	3,0
1981	15.178	22,4	46.439	68,7	1.765	2,6	1.894	2,8	2.494	3,7	-125	-0,2	67.644	-1,6
1982	17.253	25,4	44.395	65,5	1.890	2,8	2.265	3,3	2.285	3,4	-260	-0,4	67.828	0,3
1983	17.636	26,1	42.545	63,0	2.202	3,3	2.335	3,5	2.778	4,1	-9	0,0	67.487	-0,5
1984	18.057	25,9	40.907	58,6	1.877	2,7	2.718	3,9	6.016	8,6	199	0,3	69.774	3,4
1985	19.121	27,0	39.538	55,9	2.195	3,1	2.701	3,8	7.308	10,3	-92	-0,1	70.771	1,4
1986	18.695	25,4	40.676	55,2	2.336	3,2	2.282	3,1	9.761	13,3	-108	-0,1	73.642	4,1
1987	18.003	23,6	42.520	55,8	2.648	3,5	2.358	3,1	10.755	14,1	-132	-0,2	76.152	3,4
1988	15.248	19,3	44.282	56,0	3.440	4,4	3.035	3,8	13.151	16,6	-115	-0,1	79.041	3,8
1989	19.173	22,3	46.025	53,6	4.505	5,2	1.640	1,9	14.625	17,0	-157	-0,2	85.811	8,6
1990	18.974	21,6	47.741	54,2	5.000	5,7	2.205	2,5	14.138	16,1	-36	0,0	88.022	2,6
1991	18.992	21,0	49.367	54,5	5.511	6,1	2.349	2,6	14.484	16,0	-58	-0,1	90.645	3,0
1992	19.277	21,2	50.464	55,6	5.851	6,4	1.724	1,9	14.537	16,0	55	0,1	91.908	1,4
1993	18.418	20,3	49.709	54,7	5.829	6,4	2.155	2,4	14.609	16,1	109	0,1	90.828	-1,2

1994	18.018	19,3	51.894	55,6	6.479	6,9	2.425	2,6	14.415	15,4	160	0,2	<b>93.390</b>	2,8
1995	18.721	19,2	54.610	55,9	7.504	7,7	2.000	2,0	14.449	14,8	386	0,4	<b>97.670</b>	4,6
1996	15.810	16,1	55.433	56,6	8.401	8,6	3.521	3,6	14.680	15,0	91	0,1	<b>97.936</b>	0,3
1997	18.010	17,4	57.396	55,3	11.057	10,7	3.117	3,0	14.411	13,9	-264	-0,3	<b>103.726</b>	5,9
1998	18.300	16,5	61.670	55,7	11.816	10,7	3.220	2,9	15.376	13,9	293	0,3	<b>110.676</b>	6,7
1999	20.976	18,1	63.041	54,4	13.535	11,7	2.484	2,1	15.337	13,2	492	0,4	<b>115.865</b>	4,7
2000	22.137	18,2	64.663	53,2	15.223	12,5	2.943	2,4	16.211	13,3	382	0,3	<b>121.558</b>	4,9
2001	20.105	16,2	66.622	53,7	16.405	13,2	4.132	3,3	16.602	13,4	298	0,2	<b>124.164</b>	2,1
2002	22.679	17,7	67.334	52,4	18.757	14,6	2.808	2,2	16.422	12,8	458	0,4	<b>128.457</b>	3,5
2003	21.046	15,9	69.233	52,3	21.255	16,1	4.584	3,5	16.125	12,2	109	0,1	<b>132.352</b>	3,0
2004	22.000	15,9	71.018	51,4	24.671	17,9	4.128	3,0	16.576	12,0	-260	-0,2	<b>138.133</b>	4,4
2005	22.514	15,9	71.765	50,6	29.120	20,5	3.527	2,5	14.995	10,6	-116	-0,1	<b>141.806</b>	2,7
2006	19.849	14,1	70.759	50,4	30.298	21,6	4.227	3,0	15.669	11,2	-282	-0,2	<b>140.520</b>	-0,9
2007	21.865	15,3	70.848	49,6	31.602	22,1	4.783	3,3	14.360	10,0	-495	-0,3	<b>142.963</b>	1,7
2008	15.470	11,2	68.182	49,5	34.782	25,2	5.023	3,6	15.368	11,1	-949	-0,7	<b>137.876</b>	-3,6
2009	12.031	9,6	63.674	50,6	31.104	24,7	5.981	4,8	13.718	10,9	-697	-0,6	<b>125.810</b>	-8,8

(1) Incluye Residuos Sólidos Urbanos (R.S.U.) y otros combustibles sólidos consumidos en generación eléctrica

(2) Incluye energía eólica y solar

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

% = Cuota porcentual del total.

VAR: Incremento porcentual respecto año anterior

Metodología: A.I.E.

Fuente: Secretaría de Estado de Energía (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) y elaboración propia

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

(ktep)

Año	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Hidráulica	Resto (*)			TOTAL	Tasa de Variación (%)
						Eólica y solar	Biomasa y Residuos			
2003	7.144	392	197	16.125	3.533	2.012			29.332	3,1
2004	6.922	255	310	16.576	2.726	1.402	1.079		29.269	0,1
2005	6.626	166	144	14.995	1.682	1.838	1.331		26.781	-8,5
2006	6.243	140	55	15.669	2.200	2.027	1.372		27.705	3,4
2007	5.865	143	16	14.360	2.342	2.441	1.511		26.677	-3,7
2008	4.374	127	14	15.368	2.004	3.019	1.487		26.392	-1,1
2009	3.778	107	12	13.718	2.256	3.724	1.560		25.156	-4,7
(Porcentajes)										
2003	35,4	0,5	0,9	100	100	100	100	100	22,1	
2004	33,1	0,4	1,3	100	100	100	100	100	21,2	
2005	31,3	0,2	0,5	100	100	100	100	100	18,9	
2006	33,8	0,2	0,2	100	100	100	100	100	19,7	
2007	28,8	0,2	0,0	100	100	100	100	100	18,7	
2008	31,3	0,2	0,0	100	100	100	100	100	19,1	
2009	36,1	0,2	0,0	100	100	100	100	100	20,0	

Las tasas de variación son respecto del año anterior.

(\*) A partir de 2004 el "Resto" se subdivide entre "Eólica y solar" y "Biomasa y Residuos"

Fuente: SEE (MITYC) y elaboración propia

## SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA

AÑO	Carbón		P. petrolíferos		Gas		Electricidad		TOTAL	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	VAR
1973	4.029	10,0	30.333	75,4	763	1,9	5.124	12,7	<b>40.249</b>	s.d
1974	4.326	10,2	31.576	74,6	820	1,9	5.597	13,2	<b>42.319</b>	5,14
1975	3.955	9,5	30.993	74,4	901	2,2	5.784	13,9	<b>41.633</b>	-1,62
1976	3.510	7,9	33.335	75,5	1.034	2,3	6.292	14,2	<b>44.171</b>	6,10
1977	3.522	7,5	35.916	76,2	1.136	2,4	6.557	13,9	<b>47.131</b>	6,70
1978	3.161	6,5	37.127	76,6	1.220	2,5	6.933	14,3	<b>48.441</b>	2,78
1979	3.196	6,3	39.240	76,8	1.252	2,5	7.402	14,5	<b>51.090</b>	5,47
1980	3.504	7,0	37.737	75,2	1.220	2,4	7.748	15,4	<b>50.209</b>	-1,72
1981	4.550	9,3	35.252	72,2	1.184	2,4	7.806	16,0	<b>48.792</b>	-2,82
1982	5.545	11,3	34.477	70,3	1.178	2,4	7.865	16,0	<b>49.065</b>	0,56
1983	5.315	10,9	33.882	69,8	1.110	2,3	8.245	17,0	<b>48.552</b>	-1,05
1984	5.443	10,8	34.581	68,9	1.549	3,1	8.622	17,2	<b>50.195</b>	3,38
1985	5.030	10,1	34.110	68,5	1.768	3,6	8.858	17,8	<b>49.766</b>	-0,85
1986	4.783	9,4	35.221	69,0	2.004	3,9	9.046	17,7	<b>51.054</b>	2,59
1987	4.212	7,9	37.017	69,7	2.463	4,6	9.427	17,7	<b>53.119</b>	4,04
1988	4.237	7,6	38.328	68,9	3.153	5,7	9.876	17,8	<b>55.594</b>	4,66
1989	4.353	7,4	39.587	67,7	4.116	7,0	10.410	17,8	<b>58.466</b>	5,17
1990	4.271	7,0	40.893	67,4	4.531	7,5	10.974	18,1	<b>60.669</b>	3,77
1991	4.135	6,6	42.240	67,3	4.999	8,0	11.372	18,1	<b>62.746</b>	3,42
1992	3.511	5,6	42.481	67,8	5.154	8,2	11.488	18,3	<b>62.634</b>	-0,18

(Continúa)



AÑO	Carbón		P. petrolíferos		Gas		Electricidad		TOTAL	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	VAR
1993	3.131	5,0	42.998	68,4	5.130	8,2	11.569	18,4	<b>62.828</b>	0,31
1994	2.977	4,5	44.826	68,5	5.647	8,6	11.999	18,3	<b>65.449</b>	4,17
1995	2.702	3,9	46.952	68,4	6.550	9,5	12.462	18,1	<b>68.666</b>	4,92
1996	2.464	3,5	48.107	68,0	7.325	10,4	12.827	18,1	<b>70.723</b>	3,00
1997	2.334	3,2	50.108	67,8	8.162	11,0	13.331	18,0	<b>73.935</b>	4,54
1998	2.554	3,2	53.682	66,9	9.688	12,1	14.290	17,8	<b>80.214</b>	8,49
1999	2.573	3,1	53.766	65,1	10.934	13,2	15.364	18,6	<b>82.638</b>	3,02
2000	2.546	2,9	55.628	64,1	12.292	14,2	16.306	18,8	<b>86.772</b>	5,00
2001	2.544	2,8	57.048	63,5	13.050	14,5	17.263	19,2	<b>89.905</b>	3,61
2002	2.486	2,7	57.253	62,6	14.040	15,3	17.751	19,4	<b>91.531</b>	1,81
2003	2.436	2,5	59.923	62,0	15.399	15,9	18.964	19,6	<b>96.721</b>	5,67
2004	2.405	2,4	61.620	61,5	16.342	16,3	19.864	19,8	<b>100.230</b>	3,63
2005	2.424	2,4	61.738	60,2	17.628	17,2	20.835	20,3	<b>102.625</b>	2,39
2006	2.265	2,2	60.919	60,2	16.430	16,2	21.540	21,3	<b>101.155</b>	-1,43
2007	2.317	2,2	61.928	59,4	17.755	17,0	22.171	21,3	<b>104.170</b>	2,98
2008	2.080	2,1	59.595	58,9	17.256	17,1	22.253	22,0	<b>101.183</b>	-2,87
2009	1.608	1,7	55.334	59,3	15.333	16,4	20.983	22,5	<b>93.258</b>	-7,83

No incluye energías renovables.

Metodología: AIE.

%: cuota del total. VAR: % de incremento respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MITYC).

## CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR SECTORES Y EVOLUCIÓN. ESPAÑA.

ktep	1980	1990	2000	2005	2007	2008
<b>INDUSTRIA</b>	<b>24.306</b>	<b>24.423</b>	<b>32.826</b>	<b>35.969</b>	<b>35.145</b>	<b>35.009</b>
Carbón	3.191	3.893	2.466	2.395	2.286	2.059
P.Petrolíferos	15.731	11.306	13.350	11.293	9.955	10.881
Gas	720	3.677	9.602	13.261	13.360	12.659
Electricidad	4.664	5.547	7.408	9.021	9.545	9.410
<b>TRANSPORTE</b>	<b>14.570</b>	<b>22.716</b>	<b>32.276</b>	<b>38.691</b>	<b>40.717</b>	<b>39.326</b>
Carbón	11	0	0	0	0	0
P.Petrolíferos	14.414	22.478	31.913	38.232	40.243	38.847
Gas	0	0	0	0	0	0
Electricidad	146	238	362	459	474	479
<b>USOS DIVERSOS</b>	<b>11.332</b>	<b>13.531</b>	<b>21.671</b>	<b>27.964</b>	<b>28.296</b>	<b>26.778</b>
Carbón	302	378	80	29	31	20
P.Petrolíferos	7.592	7.109	10.365	12213	11.729	9.919
Gas	500	854	2.690	4.367	4.395	4.614
Electricidad	2.938	5.190	8.536	11.355	12.140	12.224
<b>TOTAL</b>	<b>50.208</b>	<b>60.669</b>	<b>86.772</b>	<b>102.625</b>	<b>104.158</b>	<b>101.113</b>
Carbón	3.504	4.271	2.546	2.424	2.317	2.080
P.Petrolíferos	37.737	40.893	55.628	61.738	61.928	59.648
Gas	1.220	4.531	12.292	17.628	17.755	17.273
Electricidad	7.748	10.974	16.306	20.835	22.159	22.112
<b>ESTRUCTURA (%)</b>						
INDUSTRIA	48,41	40,26	37,83	35,05	33,74	34,62
TRANSPORTE	29,02	37,44	37,20	37,70	39,09	38,89
USOS DIVERSOS	22,57	22,30	24,97	27,25	27,17	26,48

Metodología AIE. No incluye energías renovables.

Fuente: SEE (MITYC)

## Cuadro 1.6 PREVISIONES DE CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA

### Consumo por fuentes

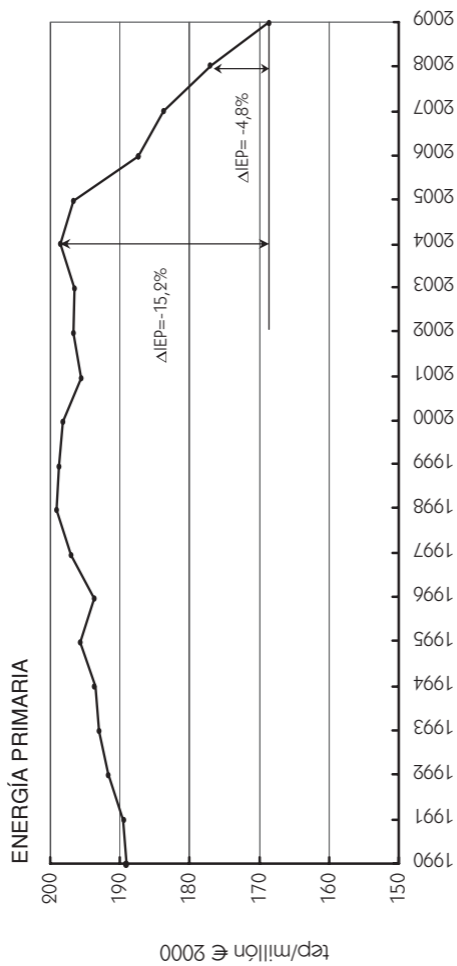
ktep	2008	2012	2016	2020	%(a)	%(b)	%(c)
Carbón	2.080	2.180	2.171	2.162	1,18	-0,10	-0,10
Prod. Petrolíferos	52.898	45.096	42.864	40.572	-3,91	-1,26	-1,36
Gas natural	17.133	15.161	16.336	17.602	-3,01	1,88	1,88
Electricidad	22.211	21.787	23.661	25.696	-0,48	2,08	2,08
Energías Renovables	4.235	6.028	7.526	9.118	9,23	5,71	4,91
<b>Total usos energéticos</b>	<b>98.556</b>	<b>90.251</b>	<b>92.558</b>	<b>95.151</b>	<b>-2,18</b>	<b>0,63</b>	<b>0,69</b>
Usos no energéticos	6.891	6.595	6.815	6.815	-1,09	0,82	0,00
<b>Total usos finales</b>	<b>105.447</b>	<b>96.846</b>	<b>99.373</b>	<b>101.966</b>	<b>-2,10</b>	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>

### Consumo por sectores

ktep	2008	2012	2016	2020	%(a)	%(b)	%(c)
Industria	30.169	27.559	26.696	28.190	-2,24	-0,79	1,37
Transporte	39.320	37.819	41.737	42.787	-0,97	2,50	0,62
Residencial, servicios y otros	29.066	24.873	24.125	24.174	-3,82	-0,76	0,05
<b>Total usos energéticos</b>	<b>98.555</b>	<b>90.251</b>	<b>92.558</b>	<b>95.151</b>	<b>-2,18</b>	<b>0,63</b>	<b>0,69</b>
Usos no energéticos:	6.891	6.595	6.815	6.815	-1,09	0,82	0,00
<b>Total usos finales</b>	<b>105.446</b>	<b>96.846</b>	<b>99.373</b>	<b>101.966</b>	<b>-2,10</b>	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>

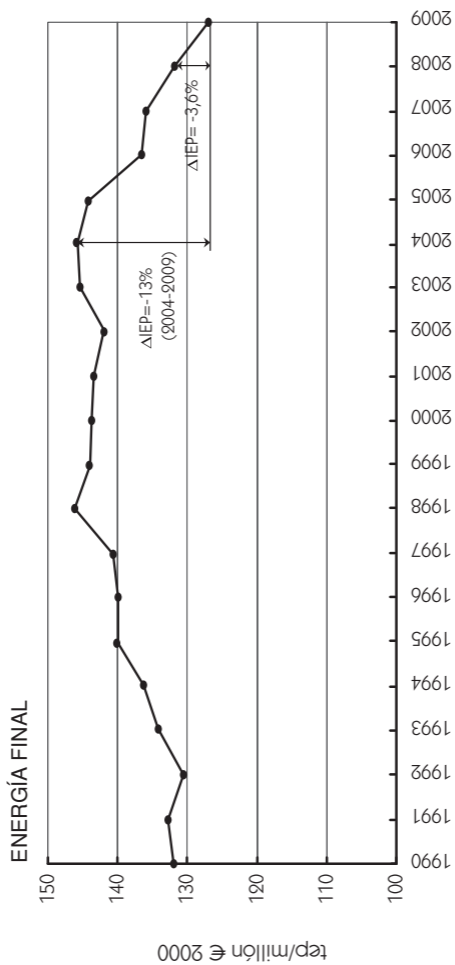
% = tasa de variación media anual; (a): período 2008-2012; (b) período 2012-2016; (c) período 2016-2020.  
Fuente: MITYC (Informe cumplimiento Directiva 2009/28/CE) y elaboración propia.

## EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA EN ESPAÑA



(Continúa)

(Continuación)



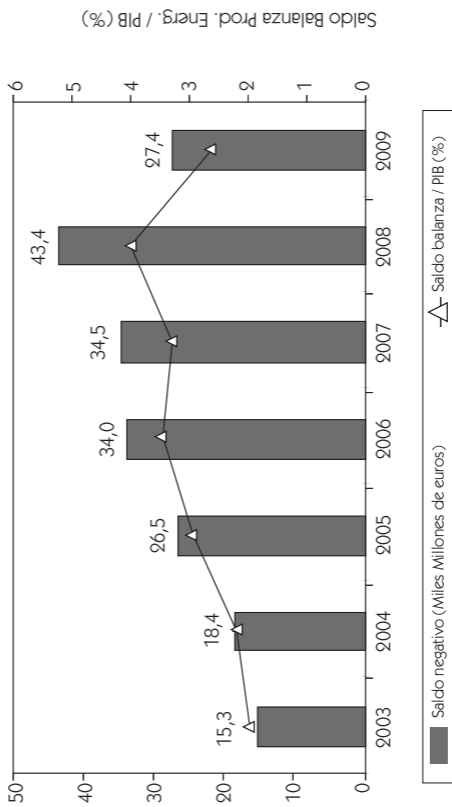
Fuente: Subdirección Gral. de Planificación Energética (SEE)

**INTENSIDAD ENERGÉTICA FINAL. PREVISIONES. ESPAÑA.**

Consumo de energía final por unidad de PIB y por habitante

	2008	2012	2016	2020
tep/millón € 2000				
PIB (*10 <sup>9</sup> € a precios ctes.2000)	803,4	807,3	898,1	999
% crecim.medio anual PIB	0,90%	2,70%	2,70%	2,70%
Población (Millones hab.)	45,3	46,3	46,7	47
Carbón/PIB (tep/millón € 95)	2,6	2,7	2,4	2,2
P. Petrolíferos/PIB	65,8	55,9	47,7	40,6
Gas/PIB	21,3	18,8	18,2	17,6
Electricidad/PIB	27,6	27	26,3	25,7
En. Renovables/PIB	5,3	7,5	8,4	9,1
Energía final total/PIB (tep/millón € 2000)	131,3	120	110,7	102,1
Energía final/población (tep/hab.)	2,3	2,1	2,1	2,2
Energía eléctrica/habitante (kWh/hab.)	5.703	5.477	5.895	6.351
<b>Tasa de variación anual respecto año anterior</b>				
Intensidad eléctrica (Electricidad/PIB)	-0,70%	-0,60%	-0,60%	-0,60%
Intensidad final (E. final total/PIB)	-3,10%	-2,00%	-2,00%	-2,00%

Fuente: MITYC (Informe cumplimiento Directiva 2009/28/CE)

**SALDO DEL COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS. EVOLUCIÓN. ESPAÑA.**

## CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y ESTRUCTURA POR PAÍSES EN EUROPA

## ESTRUCTURA EN % (AÑO 2007)

	Miles de tep		ESTRUCTURA EN % (AÑO 2007)							
	1997	2007	Carbones ricos	Lignito	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables	8	
<b>UE 27</b> .....	<b>1.704.473</b>	<b>1.806.378</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
Alemania .....	347.635	339.568	14	11	33	23	11	8	8	
Austria .....	28.791	33.809	11	0	41	21	-	24	24	
Bélgica .....	59.027	57.377	8	0	39	26	22	3	3	
Bulgaria .....	20.320	20.341	15	24	25	15	19	5	5	
Chipre .....	2.073	2.726	1	0	96	-	-	2	2	
Dinamarca .....	21.264	20.516	23	-	41	20	-	17	17	
Eslovaquia .....	17.789	18.074	18	4	21	28	22	5	5	
Eslovenia .....	6.509	7.346	4	17	35	12	20	10	10	
<b>España</b> .....	<b>106.613</b>	<b>146.812</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>48</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
Estonia .....	5.742	6.071	1	60	19	13	-	10	10	
Finlandia .....	32.917	37.630	13	6	29	10	16	23	23	
Francia .....	248.294	270.272	5	0	34	14	42	7	7	
Grecia .....	25.688	33.488	1	31	51	10	-	5	5	
Hungría .....	25.777	27.020	5	6	28	40	14	5	5	

(Continúa)



## ESTRUCTURA EN % (AÑO 2007)

	Miles de tep		Carbones ricos	Lignito	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables
	1997	2007						
Irlanda.....	12.136	15.883	10	4	55	27	-	3
Italia .....	164.069	183.452	9	0	44	38	-	7
Letonia.....	4.435	4.764	2	0	34	29	-	30
Lituania .....	8.877	9.151	3	0	30	32	28	9
Luxemburgo .....	3.358	4.655	2	0	63	26	-	3
Malta .....	941	946	-	-	100	-	-	-
Países Bajos.....	76.335	84.542	10	0	44	40	1	4
Polonia.....	102.540	97.982	44	12	26	13	-	5
Portugal .....	21.688	25.975	11	-	54	15	-	18
Reino Unido.....	223.138	221.092	18	-	36	37	7	2
República Checa .....	42.755	46.241	14	32	22	15	15	5
Rumanía .....	45.447	40.083	9	17	26	32	5	12
Suecia.....	50.315	50.564	5	1	28	2	34	31
Islandia .....	2.521	4.349(*)	2	-	23	-	-	75
Noruega.....	24.482	27.690	3	-	36	17	-	47
Suiza.....	25.766	26.901	0	0	44	10	27	19
Croacia .....	7.804	9.351	7	0	50	29	-	7
Turquía.....	71.199	101.510	16	13	32	30	-	9

(\*) Datos año 2006

Fuente: Eurostat

## CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR PAÍSES Y FUENTES EN EUROPA

Año 2007 / Mtep	TOTAL	Carbones	Petróleo	Gas	Electricidad	Energía calorífica derivada y residuo industrial	Energ. Renovables (*)
<b>UE 27</b> .....	<b>1.157,7</b>	<b>53,8</b>	<b>484,6</b>	<b>268,8</b>	<b>244,5</b>	<b>42,9</b>	<b>63,1</b>
Alemania.....	210,3	9,6	78,4	59,4	45,6	6,3	10,9
Austria .....	26,5	1,4	10,9	4,4	4,9	1,8	3,1
Bélgica .....	34,9	1,9	14,5	10,1	7,1	0,5	0,8
Bulgaria .....	9,8	1,0	3,7	1,2	2,3	0,9	0,7
Croacia .....	6,5	0,2	3,2	1,2	1,3	0,2	0,3
Chipre .....	1,9	0,0	1,4		0,4	0,0	0,1
Dinamarca.....	15,7	0,3	7,4	1,7	2,9	2,3	1,2
Eslovaquia .....	10,5	1,5	2,2	3,5	2,1	0,8	0,5
Eslovenia .....	4,9	0,1	2,4	0,6	1,1	0,2	0,4
<b>España</b> .....	<b>98,7</b>	<b>1,8</b>	<b>54,1</b>	<b>16,2</b>	<b>22,4</b>		<b>4,2</b>
Estonia .....	3,0	0,2	1,0	0,2	0,6	0,5	0,5
Finlandia .....	26,6	0,9	8,1	1,3	7,4	4,4	4,5
Francia.....	154,0	5,0	70,0	31,1	36,6		11,3
Grecia .....	22,0	0,5	14,7	0,7	4,7	0,0	1,3
Hungría .....	16,9	0,6	5,2	6,3	2,9	1,2	0,8
Irlanda.....	13,2	0,6	8,6	1,6	2,2		0,2

(Continúa)

Año 2007 / Mtep	TOTAL	Carbones	Petróleo	Gas	Electricidad	Energía calorífica derivada y residuo industrial	Energ. Renovables (*)
Italia .....	132,1	3,7	57,1	39,4	26,6	3,1	2,2
Letonia .....	4,4	0,1	1,6	0,5	0,6	0,6	1,0
Lituania .....	5,0	0,2	1,9	0,6	0,8	0,9	0,6
Luxemburgo .....	4,4	0,1	2,9	0,7	0,6	0,1	0,1
Malta .....	0,4		0,3		0,2		
Noruega .....	18,8	0,7	7,0	0,3	9,5	0,2	1,1
Países Bajos.....	51,3	1,5	18,6	19,0	9,2	2,4	0,8
Polonia .....	61,2	11,9	19,3	8,8	9,8	7,3	4,1
Portugal .....	18,8	0,2	9,9	1,4	4,2	0,3	2,7
Reino Unido .....	147,9	4,6	65,7	46,0	29,4	1,1	1,0
República Checa .....	25,8	3,4	7,2	6,4	4,9	2,2	1,6
Rumanía .....	24,0	1,5	6,9	7,0	3,5	1,8	3,3
Suecia .....	33,5	1,3	10,5	0,8	11,4	4,1	5,3
Suiza .....	21,1	0,2	11,5	2,5	4,9	0,6	1,4
Turquía .....	72,8	14,5	23,5	14,4	13,1	1,0	6,3

(\*) Excluido el consumo en generación eléctrica y en energía calorífica derivada

Fuente: Eurostat

## CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR PAÍSES Y SECTORES EN EUROPA

Año 2007 / Mtep	TOTAL	Industria	Transporte	Carretera	Ferrocarril	Aéreo	Navegación interior	Otros	Doméstico	Agricultura	Servicios etc.
<b>UE 27</b>	<b>1.157,7</b>	<b>322,9</b>	<b>377,2</b>	<b>309,1</b>	<b>9,4</b>	<b>53,4</b>	<b>5,4</b>	<b>457,6</b>	<b>284,6</b>	<b>27,8</b>	<b>145,2</b>
Cuota	100,0%	27,9%	32,6%	81,9%	2,5%	14,2%	1,4%	39,5%	62,2%	6,1%	31,7%
Alemania	210,3	57,4	62,4	51,3	1,8	9,1	0,2	90,5	60,3	2,6	27,6
Austria	26,5	8,5	8,8	7,8	0,3	0,7	0,0	9,2	6,1	0,6	2,5
Bélgica	34,9	12,3	9,6	8,2	0,2	1,0	0,2	12,9	8,1	0,7	4,1
Bulgaria	9,8	3,9	2,7	2,4	0,1	0,2		3,2	2,1	0,3	0,9
Chipre	1,9	0,3	1,0	0,7		0,3		0,6	0,3	0,0	0,3
Dinamarca	15,7	2,9	5,6	4,4	0,1	1,0	0,1	7,2	4,5	0,8	1,9
Eslovaquia	10,5	4,4	2,0	1,9	0,1	0,0		4,1	2,1	0,1	1,9
Eslovenia	4,9	1,6	1,8	1,7	0,0	0,0		1,5	1,0	0,1	0,4
<b>España</b>	<b>98,7</b>	<b>26,7</b>	<b>42,1</b>	<b>33,7</b>	<b>1,1</b>	<b>5,9</b>	<b>1,5</b>	<b>29,9</b>	<b>15,9</b>	<b>3,0</b>	<b>11,0</b>
Estonia	3,0	0,7	0,9	0,8	0,0	0,1	0,0	1,5	1,0	0,1	0,4
Finlandia	26,6	12,9	5,1	4,1	0,1	0,7	0,2	8,5	5,0	0,8	2,7
Francia	154,0	33,7	51,5	42,7	1,3	7,3	0,3	68,8	41,5	3,0	24,4
Grecia	22,0	4,6	8,8	6,8	0,1	1,3	0,7	8,6	5,3	1,1	2,1
Hungría	16,9	3,4	4,7	4,3	0,2	0,2	0,0	8,9	5,6	0,5	2,9
Irlanda	13,2	2,6	5,7	4,6	0,0	1,0	0,0	4,9	2,9	0,3	1,7
Italia	132,1	41,5	44,6	39,1	1,0	4,2	0,2	46,0	27,9	3,3	14,8
Letonia	4,4	0,7	1,3	1,2	0,1	0,1	0,0	2,3	1,5	0,2	0,7

(Continúa)

(Continuación)

Año 2007 / Mtep	TOTAL	Industria	Transporte	Carretera	Ferrocarril	Aéreo	Navegación interior	Otros	Doméstico	Agricultura	Servicios etc.
Lituania	5,0	1,1	1,8	1,6	0,1	0,1	0,0	2,1	1,3	0,1	0,6
Luxemburgo	4,4	1,0	2,6	2,2	0,0	0,4		0,8	0,7	0,0	0,1
Malta	0,4	0,0	0,2	0,2		0,1		0,1	0,1	0,0	0,1
Países Bajos	51,3	14,6	15,8	11,6	0,2	3,7	0,2	21,0	9,2	4,1	7,6
Polonia	61,2	18,0	14,8	13,9	0,5	0,4	0,0	28,5	18,2	3,5	6,8
Portugal	18,8	5,9	7,2	6,1	0,1	1,0	0,0	5,7	3,2	0,3	2,2
Reino Unido	147,9	32,7	56,2	40,4	1,4	13,0	1,5	59,0	40,6	0,8	17,6
República Checa	25,8	9,5	6,6	6,0	0,3	0,4	0,0	9,6	5,9	0,5	3,2
Rumanía	24,0	9,1	4,7	4,1	0,3	0,2	0,1	10,2	7,5	0,3	2,5
Suecia	33,5	12,8	8,8	7,5	0,3	0,9	0,1	11,8	6,7	0,8	4,3
Croacia	6,5	1,7	2,2	2,0	0,1	0,1	0,0	2,6	1,7	0,2	0,7
Turquía	72,8	24,9	16,9	14,1	0,2	2,2	0,5	31,0	20,7	3,9	6,4
Noruega	18,8	6,3	5,4	3,7	0,1	0,7	0,9	7,1	3,9	0,7	2,5
Suiza	21,1	4,1	7,3	5,6	0,3	1,4	0,0	9,8	5,6	0,1	4,0

Fuente: Eurostat

<i>% de dependencia</i>	1997	2004	2007
<b>UE 27</b>	<b>45,0</b>	<b>50,3</b>	<b>53,1</b>
Malta	100,0	100,0	100,0
Luxemburgo	98,4	98,1	97,5
Chipre	98,3	96,4	95,9
Irlanda	77,2	86,7	88,3
Italia	81,0	84,8	85,3
Portugal	84,1	83,7	82,0
<b>España</b>	<b>72,0</b>	<b>77,6</b>	<b>79,5</b>
Bélgica	76,9	78,0	77,2
Austria	67,3	69,7	69,1
Eslovaquia	74,3	69,0	69,0
Grecia	66,9	72,7	67,3
Lituania	56,7	47,9	62,3
Letonia	60,0	68,9	61,5
Hungría	52,8	60,6	61,4
Alemania	59,9	61,1	58,9
Finlandia	56,1	55,2	53,8
Eslovenia	55,3	52,2	52,5
Bulgaria	52,7	48,4	51,9
Francia	48,9	50,7	50,4
Países Bajos	26,8	31,9	38,6
Suecia	38,4	37,3	36,1
Rumanía	32,6	30,3	32,0
Estonia	33,3	31,9	29,7
Polonia	6,4	14,4	25,5
República Checa	24,7	25,6	25,1
Reino Unido	-15,4	4,7	20,1
Dinamarca	17,0	-47,4	-25,4
Islandia	34,0	30,1	s.d
Turquía	60,1	70,4	74,4
Croacia	47,5	57,5	56,9
Suiza	57,5	56,4	52,5
Noruega	-736,9	-728,2	-664,9

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.

s.d = sin datos

Fuente: Eurostat

**Cuadro 1.14****INTENSIDAD ENERGÉTICA Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR HABITANTE POR PAÍSES EN EUROPA**

AÑO 2007	INTENSIDAD ENERGÉTICA		CONSUMO POR HABITANTE	
	tep/millón euros (*)	Índice (**)	tep/habitante	Índice (**)
<b>UE 27</b>	<b>169</b>	<b>90,4</b>	<b>3,65</b>	<b>102,1</b>
Alemania	151	91,3	4,13	99,0
Austria	141	100,3	4,07	112,0
Bélgica	199	81,4	5,42	90,3
Bulgaria	1.016	74,7	2,65	116,4
Chipre	212	89,5	3,50	101,2
Dinamarca	106	94,0	3,77	102,8
Eslovaquia	539	67,7	3,35	103,1
Eslovenia	253	84,5	3,65	113,0
<b>España</b>	<b>184</b>	<b>93,9</b>	<b>3,30</b>	<b>106,9</b>
Estonia	581	70,9	4,52	124,1
Finlandia	229	93,2	7,13	113,3
Francia	165	91,9	4,26	99,5
Grecia	182	88,9	3,00	115,8
Hungría	401	83,3	2,68	109,7
Irlanda	103	75,3	3,68	96,8
Italia	143	98,3	3,10	102,1
Letonia	307	69,5	2,09	132,8
Lituania	432	75,7	2,70	134,3
Luxemburgo	159	95,9	9,77	116,5
Malta	198	103,6	2,32	109,2
Países Bajos	177	96,1	5,17	106,4
Polonia	400	81,8	2,57	109,4
Portugal	197	96,0	2,45	99,6
Reino Unido	115	79,8	3,63	92,1
República Checa	553	83,9	4,50	114,0
Rumanía	656	71,2	1,86	112,4
Suecia	156	87,1	5,55	102,7
Islandia	s.d	s.d	s.d	s.d
Noruega	129	90,1	5,92	101,4
Suiza	87	91,4	3,58	99,2
Croacia	336	85,5	2,11	120,8
Turquía	251	93,7	1,38	119,1

(\*) PIB en euros constantes de 2000.

(\*\*) Año 2000 = 100

s.d = sin datos

Fuente: Eurostat

## CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR PAÍSES Y EVOLUCIÓN EN EL MUNDO

	Millones de tep							2008/2007	Cuota del total
	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2008		
Canadá .....	248,4	300,9	323,1	319,8	326,1	329,8	0,9%	2,9%	
Estados Unidos .....	1.963,3	2.309,5	2.342,7	2.323,1	2.359,6	2.299,0	-2,8%	20,4%	
México .....	102,0	137,4	153,4	160,3	163,7	170,4	3,8%	1,5%	
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>2.313,7</b>	<b>2.747,8</b>	<b>2.819,2</b>	<b>2.803,2</b>	<b>2.849,4</b>	<b>2.799,1</b>	<b>-2,0%</b>	<b>24,8%</b>	
Argentina .....	43,3	58,9	66,4	70,0	73,2	74,7	1,7%	0,7%	
Brasil .....	123,8	182,9	198,8	205,9	220,4	228,1	3,2%	2,0%	
Chile .....	12,6	23,9	27,8	29,0	28,8	27,8	-3,8%	0,2%	
Colombia .....	22,9	25,4	27,6	29,2	29,5	30,2	2,1%	0,3%	
Ecuador .....	5,5	7,8	9,4	10,5	11,4	12,3	7,8%	0,1%	
Perú.....	8,7	11,9	13,0	13,2	14,4	15,9	10,0%	0,1%	
Venezuela.....	46,7	61,9	68,3	74,3	77,8	81,4	4,2%	0,7%	
Otros países de A. del Sur y A. Central .....	63,2	86,8	100,3	106,3	108,0	109,3	0,9%	1,0%	
<b>Total América del Sur y América Central</b>	<b>326,8</b>	<b>459,5</b>	<b>511,6</b>	<b>538,4</b>	<b>563,5</b>	<b>579,6</b>	<b>2,6%</b>	<b>5,1%</b>	
Alemania.....	349,2	329,5	323,6	327,8	309,3	311,1	0,3%	2,8%	
Austria.....	27,3	31,8	33,6	32,7	31,9	33,0	3,0%	0,3%	
Azerbaián .....	22,5	11,4	13,8	13,6	12,2	12,3	-0,2%	0,1%	
Bélgica y Luxemburgo .....	54,4	65,9	71,7	73,1	72,7	71,7	-1,6%	0,6%	
Bielorrusia .....	38,0	21,2	23,7	25,1	24,6	25,1	1,5%	0,2%	
Bulgaria .....	26,8	17,8	19,9	20,6	20,0	20,1	0,1%	0,2%	
Dinamarca.....	16,9	18,8	17,4	19,5	18,1	17,2	-5,3%	0,2%	

(Continúa)



	Millones de tep						2008/2007 total	Cuota del total
	1990	2000	2005	2006	2007	2008		
Eslovaquia .....	20,4	18,1	18,7	18,3	17,6	18,1	2,9%	0,2%
<b>España .....</b>	<b>90,8</b>	<b>128,7</b>	<b>146,2</b>	<b>146,3</b>	<b>149,2</b>	<b>143,9</b>	<b>-3,8%</b>	<b>1,3%</b>
Finlandia .....	23,2	26,0	26,2	27,5	27,5	26,8	-3,0%	0,2%
Francia .....	218,2	253,9	261,8	259,5	254,8	257,9	0,9%	2,3%
Grecia .....	24,3	31,9	33,8	34,6	34,6	34,6	-0,4%	0,3%
Hungría .....	26,7	23,0	25,5	25,2	24,8	24,7	-0,4%	0,2%
Irlanda .....	8,5	13,7	14,8	15,1	15,4	15,1	-1,8%	0,1%
Islandia .....	1,7	2,4	2,7	2,7	3,0	3,9	26,2%	(*)
Italia .....	153,9	174,9	183,0	181,9	178,5	176,6	-1,3%	1,6%
Kazajstán .....	74,3	40,8	55,9	59,1	61,8	64,7	4,3%	0,6%
Lituania .....	17,0	7,0	8,4	8,1	8,7	8,7	-0,8%	0,1%
Noruega .....	39,1	45,9	45,1	41,5	45,1	46,0	1,7%	0,4%
Países Bajos .....	76,4	86,2	94,5	92,5	89,3	91,4	2,1%	0,8%
Polonia .....	105,7	88,4	90,7	94,4	95,1	97,4	2,2%	0,9%
Portugal .....	16,0	24,8	24,8	24,5	23,9	22,6	-5,5%	0,2%
Reino Unido .....	211,0	222,9	225,2	222,4	214,7	211,6	-1,7%	1,9%
República Checa .....	50,0	40,0	44,6	44,2	43,8	43,3	-1,4%	0,4%
Rumanía .....	60,6	37,0	39,8	40,6	37,5	37,8	0,4%	0,3%
Rusia .....	861,7	625,1	642,8	676,1	679,7	684,6	0,4%	6,1%
Suecia .....	51,2	48,6	50,8	47,7	48,0	46,7	-2,8%	0,4%
Suiza .....	26,8	29,1	27,5	28,6	28,2	29,4	3,7%	0,3%
Turkmenistán .....	13,5	14,5	18,9	21,8	24,5	22,6	-8,1%	0,2%

Turquía .....	47,2	76,6	89,5	95,7	101,1	102,6	1,2%
Ucrania .....	269,1	134,7	138,1	136,7	134,7	131,5	-2,7%
Uzbekistán .....	50,4	50,2	46,4	45,4	49,5	52,2	5,0%
Otros países de Europa y Euroasia .....	115,6	66,2	78,2	75,6	77,0	79,7	3,2%
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>3.188,5</b>	<b>2.806,9</b>	<b>2.937,7</b>	<b>2.978,7</b>	<b>2.956,9</b>	<b>2.964,6</b>	<b>(*)</b>
Arabia Saudí .....	79,9	112,9	147,1	153,6	163,1	174,5	6,7%
Emiratos Árabes Unidos .....	28,0	41,1	56,1	58,5	65,0	75,2	15,3%
Irán .....	70,0	121,1	175,9	184,1	188,4	192,1	1,7%
Kuwait .....	9,3	19,0	26,2	24,8	24,5	26,8	8,9%
Qatar .....	6,9	10,2	19,5	20,9	21,7	22,5	3,3%
Otros países de Oriente Medio .....	61,1	95,3	108,4	113,2	114,9	122,5	6,3%
<b>Total Oriente Medio .....</b>	<b>255,2</b>	<b>399,5</b>	<b>533,2</b>	<b>555,1</b>	<b>577,6</b>	<b>613,5</b>	<b>5,9%</b>
Argelia .....	28,1	26,9	32,7	33,7	35,6	37,6	5,6%
Egipto .....	34,1	49,0	62,1	65,4	69,6	74,3	6,5%
Suráfrica .....	90,2	107,9	119,7	121,7	127,1	132,3	3,8%
Otros países de África .....	70,7	92,4	109,0	106,7	108,7	111,8	2,5%
<b>Total África .....</b>	<b>223,0</b>	<b>276,1</b>	<b>323,5</b>	<b>327,5</b>	<b>341,0</b>	<b>356,0</b>	<b>4,1%</b>
Australia .....	86,6	106,2	118,0	123,5	123,2	118,3	-4,2%
Bangladesh .....	6,7	12,7	18,3	18,9	19,8	20,9	4,9%
China .....	685,1	967,3	1.572,2	1.722,6	1.862,8	2.002,5	7,2%
China Hong Kong SAR .....	11,8	16,1	22,9	24,5	25,5	23,8	-7,0%
Corea del Sur .....	90,3	190,7	224,6	226,8	235,7	240,1	1,6%
Filipinas .....	13,9	22,6	25,4	23,6	24,9	25,0	(*)
India .....	180,7	295,1	362,2	378,8	409,2	433,3	5,6%
Indonesia .....	50,3	93,5	118,5	113,8	117,9	124,4	5,2%

(Continúa)

	Millones de tep						2008/2007	Cuota del total
	1990	2000	2005	2006	2007	2008		
Japón .....	431,0	510,2	519,7	520,4	515,8	507,5	-1,9%	4,5%
Malasia .....	24,1	45,5	55,3	56,1	56,4	56,0	-1,0%	0,5%
Nueva Zelanda .....	15,2	17,8	17,8	18,1	17,8	17,9	-0,1%	0,2%
Pakistán .....	27,8	44,3	58,9	61,8	64,8	66,5	2,2%	0,6%
Singapur .....	23,3	35,0	46,7	51,8	55,1	58,2	5,3%	0,5%
Tailandia .....	30,4	60,6	82,2	83,4	86,0	87,3	1,3%	0,8%
Taiwán .....	49,9	93,6	108,6	111,2	115,1	112,0	-2,9%	1,0%
Otros países de Asia .....	60,6	61,4	78,6	82,6	86,1	88,4	2,4%	0,8%
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía .....</b>	<b>1.787,6</b>	<b>2.572,8</b>	<b>3.430,0</b>	<b>3.617,9</b>	<b>3.816,0</b>	<b>3.981,9</b>	<b>4,1%</b>	<b>35,3%</b>
<b>TOTAL MUNDO .....</b>	<b>8.094,7</b>	<b>9.262,6</b>	<b>10.555,3</b>	<b>10.820,8</b>	<b>11.104,4</b>	<b>11.294,9</b>	<b>1,4%</b>	<b>100,0%</b>
Antigua Unión Soviética .....	1.406,8	925,7	973,8	1.011,7	1.022,8	1.028,9	0,3%	9,1%
OCDE .....	4.575,8	5.353,9	5.551,2	5.548,0	5.568,3	5.508,4	-1,3%	48,8%
Unión Europea (**)	1.642,5	1.703,9	1.771,8	1.773,4	1.732,2	1.728,2	-0,5%	15,3%
Otros países de economía de mercado emergente..	2.112,1	2.983,0	4.030,3	4.261,1	4.513,3	4.757,5	5,1%	42,1%

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.

(\*) Menos de 0,05.

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

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2009.

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

	(2008) Millones de tep					
	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	TOTAL
Canadá.....	102,0	90,0	33,0	21,1	83,6	329,8
Estados Unidos .....	884,5	600,7	565,0	192,0	56,7	2.299,0
México.....	90,0	60,5	9,0	2,3	8,6	170,4
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>1.076,6</b>	<b>751,2</b>	<b>606,9</b>	<b>215,4</b>	<b>148,9</b>	<b>2.799,1</b>
Argentina .....	24,2	40,0	0,4	1,6	8,4	74,7
Brasil .....	105,3	22,7	14,6	3,1	82,3	228,1
Chile .....	16,8	2,3	3,2	-	5,4	27,8
Colombia .....	10,7	7,3	2,3	-	9,8	30,2
Ecuador .....	9,3	0,5	-	-	2,6	12,3
Perú .....	7,9	3,1	0,5	-	4,5	15,9
Venezuela .....	32,5	29,1	(*)	-	19,6	81,4
Otros países de A. del Sur y A. Central.....	63,6	23,6	2,2	-	19,9	109,3
<b>Total América del Sur y América Central .....</b>	<b>270,3</b>	<b>128,7</b>	<b>23,3</b>	<b>4,8</b>	<b>152,5</b>	<b>579,6</b>
Alemania .....	118,3	73,8	80,9	33,7	4,4	311,1
Austria .....	13,4	8,5	3,1	-	7,9	33,0
Azerbaián.....	3,3	8,4	(*)	-	0,5	12,3
Bélgica y Luxemburgo .....	41,3	15,3	4,6	10,4	0,1	71,7
Bielorrusia.....	7,7	17,3	(*)	-	(*)	25,1
Bulgaria.....	5,4	2,9	7,5	3,6	0,8	20,1

(Continúa)

## (2008) Millones de tep

	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	TOTAL
Dinamarca .....	8,9	4,1	4,1	-	(*)	17,2
Eslovaquia .....	4,3	5,2	3,9	3,8	1,0	18,1
<b>España .....</b>	<b>77,1</b>	<b>35,1</b>	<b>14,6</b>	<b>13,3</b>	<b>3,8</b>	<b>143,9</b>
Finlandia .....	10,5	3,6	3,4	5,4	3,9	26,8
Francia .....	92,2	39,8	11,9	99,6	14,3	257,9
Grecia .....	21,4	3,8	8,6	-	0,8	34,6
Hungría .....	7,7	10,8	2,8	3,4	(*)	24,7
Irlanda .....	9,0	4,5	1,4	-	0,2	15,1
Islandia .....	0,9	-	0,1	-	2,8	3,9
Italia .....	80,9	69,9	17,0	-	8,8	176,6
Kazajistán .....	10,9	18,5	33,6	-	1,7	64,7
Lituania .....	3,1	2,9	0,2	2,2	0,2	8,7
Noruega .....	9,8	4,0	0,5	-	31,8	46,0
Países Bajos .....	46,5	34,7	9,2	0,9	(*)	91,4
Polonia .....	24,9	12,5	59,4	-	0,6	97,4
Portugal .....	13,7	4,1	3,2	-	1,6	22,6
Reino Unido .....	78,7	84,5	35,4	11,9	1,1	211,6
República Checa .....	9,9	7,8	19,1	6,0	0,5	43,3
Rumanía .....	10,6	13,1	7,7	2,5	3,9	37,8
Rusia .....	130,4	378,2	101,3	36,9	37,8	684,6
Suecia .....	14,5	0,9	2,0	14,5	14,8	46,7
Suiza .....	12,1	2,8	0,1	6,2	8,1	29,4
Turkmenistán .....	5,5	17,1	-	-	-	22,6

Turquía .....	32,3	32,4	30,4	-	7,5	102,6
Ucrania .....	15,5	53,8	39,3	20,3	2,6	131,5
Uzbekistán .....	5,5	43,8	1,4	-	1,4	52,2
Otros países de Europa y Euroasia .....	29,2	15,4	16,1	2,0	17,0	79,7
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>955,5</b>	<b>1.029,6</b>	<b>522,7</b>	<b>276,7</b>	<b>180,2</b>	<b>2.964,6</b>
Arabia Saudí .....	104,2	70,3	-	-	-	174,5
Emiratos Arabes Unidos .....	22,9	52,3	-	-	-	75,2
Irán .....	83,3	105,8	1,3	-	1,7	192,1
Kuwait .....	15,3	11,5	-	-	-	26,8
Qatar .....	4,6	17,9	-	-	-	22,5
Otros países de Oriente Medio .....	76,6	36,6	8,1	-	1,2	122,5
<b>Total Oriente Medio .....</b>	<b>306,9</b>	<b>294,4</b>	<b>9,4</b>	<b>-</b>	<b>2,8</b>	<b>613,5</b>
Argelia .....	14,0	22,8	0,7	-	0,1	37,6
Egipto .....	32,6	36,8	1,0	-	3,9	74,3
Suráfrica .....	26,3	-	102,8	3,0	0,2	132,3
Otros países de África .....	62,3	25,8	5,7	-	18,1	111,8
<b>Total África .....</b>	<b>135,2</b>	<b>85,4</b>	<b>110,3</b>	<b>3,0</b>	<b>22,2</b>	<b>356,0</b>
Australia .....	42,5	21,2	51,3	-	3,4	118,3
Bangladesh .....	4,6	15,6	0,4	-	0,3	20,9
China .....	375,7	72,6	1.406,3	15,5	132,4	2.002,5
China Hong Kong SAR .....	14,5	2,3	7,0	-	-	23,8
Corea del Sur .....	103,3	35,7	66,1	34,2	0,9	240,1
Filipinas .....	13,4	3,1	6,2	-	2,2	25,0
India .....	135,0	37,2	231,4	3,5	26,2	433,3
Indonesia .....	57,4	34,2	30,2	-	2,7	124,4

(Continúa)

	(2008) Millones de tep					
	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	TOTAL
Japón .....	921,8	84,4	128,7	57,0	15,7	507,5
Malasia .....	21,8	27,6	5,0	-	1,5	56,0
Nueva Zelanda .....	7,3	3,4	2,1	-	5,0	17,9
Pakistán.....	19,3	33,8	6,7	0,4	6,3	66,5
Singapur .....	49,9	8,3	-	-	-	58,2
Tailandia .....	36,7	33,7	15,4	-	1,6	87,3
Taiwán .....	50,1	11,5	40,2	9,2	0,9	112,0
Otros países de Asia .....	30,0	12,2	34,6	-	11,6	88,4
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía .....</b>	<b>1.183,4</b>	<b>436,8</b>	<b>2.031,2</b>	<b>119,8</b>	<b>210,8</b>	<b>3.981,9</b>
<b>TOTAL MUNDO .....</b>	<b>3.927,9</b>	<b>2.726,1</b>	<b>3.303,7</b>	<b>619,7</b>	<b>717,5</b>	<b>11.294,9</b>
Antigua Unión Soviética.....	189,5	548,6	176,9	60,0	54,0	1.028,9
OCDE .....	2.179,8	1.354,1	1.170,6	515,7	288,3	5.508,4
Unión Europea .....	702,6	441,1	301,2	212,7	70,6	1.728,2
Otros países de economía de mercado emergente.....	1.558,6	823,4	1.956,3	44,0	375,3	4.757,5

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

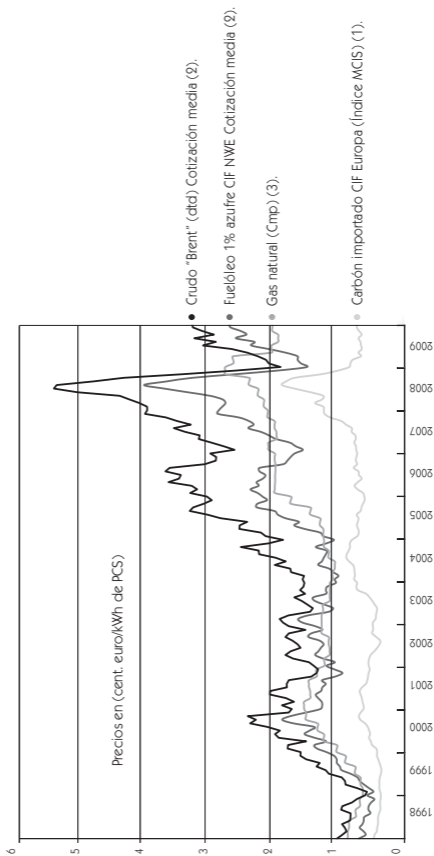
Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2009.

## PRECIO DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN

Fuentes:

- (1) McCloskey's Coal Report.  
 (2) Platt's Oilgram Price Report.  
 (3) Boletín Oficial del Estado.

Fuente: UNESA (Avance 2010).





## PREVISIONES DE CONSUMO ENERGÉTICO SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

ESCENARIO DE REFERENCIA	Consumo histórico			Previsiones		
	1980	2000	2007	2015	2030	2007-2030 (*)
Millones de tep						
Carbón	1.792	2.292	3.184	3.898	4.887	1,90%
Petróleo	3.107	3.655	4.093	4.234	5.009	0,90%
Gas	1.234	2.085	2.512	2.801	3.561	1,50%
Nuclear	186	676	709	810	956	1,30%
Hidráulica	148	225	265	317	402	1,80%
Biomasa y residuos (**)	749	1.031	1.176	1.338	1.604	1,40%
Otras renovables	12	55	74	160	370	7,30%
<b>Total</b>	<b>7.228</b>	<b>10.018</b>	<b>12.013</b>	<b>13.488</b>	<b>16.790</b>	<b>1,50%</b>

ESCENARIO «POLÍTICA 450» (***)	Previsiones			% Diferencia respecto al escenario de referencia		
	2007	2020	2030	2020	2030	2007-2030*
Millones de tep						
Carbón	3.184	3.507	2.614	-15	-47	-0,90%
Petróleo	4.093	4.121	4.250	-7	-15	0,20%
Gas	2.512	2.868	2.941	-6	-17	0,70%
Nuclear	709	1.003	1.426	18	49	3,10%
Hidráulica	265	362	487	5	21	2,70%

Biomasa y residuos (**)	1.176	1.461	1.952	2	22	2,20%
Otras renovables	74	277	720	24	95	10,40%
<b>Total</b>	<b>12.013</b>	<b>13.600</b>	<b>14.389</b>	<b>-6</b>	<b>-14</b>	<b>0,80%</b>

(\*) Crecimiento anual

(\*\*) Incluye usos tradicionales y modernos

(\*\*\*) 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.

Fuente: World Energy Outlook 2009 (AIE/OCDE)



# ELECTRICIDAD

*Págs.*

## **2. ELECTRICIDAD**

2.1	Balance de energía eléctrica.Total España.....	53
2.2	Balance de energía eléctrica en el sistema de REE (por tipos de centrales). España .....	54
2.3	Consumo final de electricidad en España. Desglose por zonas .....	55
2.4	Producción de energía eléctrica por fuentes de energía primaria en España .....	57
2.5	Consumo de energía primaria en la generación de energía eléctrica en España .....	60
2.6	Consumo de combustibles en la generación de energía eléctrica en España .....	63
2.7	Balance de energía eléctrica por comunidades autónomas en España .....	66
2.8	Producción de energía eléctrica con combustibles fósiles en España (producción por tecnologías y estimación según consumos) .....	68
2.9	Evolución de la producción de electricidad por tipos de centrales en España .....	69
2.10	Evolución del consumo neto de electricidad en España .....	70
2.11	Evolución de la potencia instalada por tipos de centrales en España .....	71
2.12	Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica de España .....	72
2.13	Máxima demanda de potencia media horaria y de energía diaria en los últimos años. Sistema peninsular. España.....	73
2.14	Estructura de la potencia y de la cobertura de la demanda eléctrica por fuentes. Sistema peninsular. España .....	74
2.15	Curvas monótonas. Producción horaria y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2009 en España .....	74

2.16	Ampliaciones de potencia y centrales puestas en servicio o dadas de baja. Régimen ordinario. Año 2009. España.....	76
2.17	Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kV y capacidad de transformación. España .....	77
2.18	Evolución de la tarifa media de la electricidad en España .....	77
2.19	Precios del mercado de producción eléctrica. Suministros a tarifa y libres. Evolución. España ...	78
2.20	Componentes del precio final medio. Demanda nacional. España .....	80
2.21	Evolución comparada del precio de la electricidad y de otros productos energéticos para usos domésticos en España.....	81
2.22	Energía eléctrica vendida en régimen especial. Evolución. España.....	82
2.23	Energía eléctrica vendida en régimen especial. Desglosada por combustibles. España .....	83
2.24	Potencia instalada en régimen especial. Evolución. España.....	84
2.25	Retribución total y prima equivalente recibida por los productores del régimen especial según tecnología en España .....	85
2.26	Retribución total del régimen especial liquidada por la CNE en enero de 2010 .....	86
2.27	Costes de generación según distintas tecnologías de generación eléctrica .....	87
2.28	Producción de electricidad por fuentes y países y evolución, en Europa .....	88
2.29	Saldo de intercambios de electricidad por países en Europa.....	90
2.30	Consumo final de electricidad por habitante. Desglose por países y evolución en Europa .....	91
2.31	Precios de la electricidad en países de Europa ..	92
2.32	Producción de electricidad por países en el mundo.....	93
2.33	Avance 2010. Balance eléctrico. España .....	96

**BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA.  
TOTAL ESPAÑA**

 Millones de kWh Variación  
 2008 2009 (%)

	2008	2009	Variación (%)
<b>Producción</b>			
Hidroeléctrica, eólica y solar .....	61.524	73.686	19,8
Termoeléctrica convencional(1) .....	196.859	174.124	-11,5
Termoeléctrica Nuclear.....	58.975	52.762	-10,5
<b>Producción Total .....</b>	<b>317.358</b>	<b>300.572</b>	<b>-5,3</b>
<b>Consumos propios .....</b>	<b>12.476</b>	<b>11.702</b>	<b>-6,2</b>
<b>Producción neta .....</b>	<b>304.882</b>	<b>288.870</b>	<b>-5,3</b>
<b>Consumo en bombeo .....</b>	<b>3.731</b>	<b>3.736</b>	<b>0,1</b>
<b>Intercambios internacionales: .....</b>			
Exportaciones .....	16.920	14.856	-12,1
Importaciones .....	5.880	6.752	14,8
<b>Saldo intercambios internacionales...</b>	<b>-11.040</b>	<b>-8.104</b>	<b>-</b>
<b>Energía disponible para mercado .....</b>	<b>290.111</b>	<b>277.030</b>	<b>-4,5</b>
Pérdidas en transporte y distribución.	22.423	21.015	-6,3
<b>CONSUMO NETO .....</b>	<b>267.688</b>	<b>256.015</b>	<b>-4,4</b>

(1) Incluye la generación térmica del Régimen Especial

Fuente: UNESA.

## Cuadro 2.2

## BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SISTEMA DE REE (POR TIPOS DE CENTRALES). ESPAÑA

Producción (GWh b.g.) (1)	2008	Estruct. %	2009	Estruct. %	2009/2008 (%)
Hidroeléctrica .....	21.430	9,7	23.849	12,5	11,3
Nuclear .....	58.971	26,8	52.640	27,6	-10,7
Total Carbón .....	46.274	21,0	33.864	17,8	-26,8
<i>Hulla y antracita nacional</i> .....	23.509	10,7	13.356	7,0	-43,2
<i>Lignito pardo</i> .....	8.189	3,7	7.436	3,9	-9,2
<i>Lignito negro</i> .....	6.182	2,8	3.527	1,8	-42,9
<i>Hulla importada</i> .....	8.394	3,8	9.545	5,0	13,7
Gas natural .....	93.375	42,4	80.369	42,1	-13,9
<i>Ciclo combinado</i> .....	91.287	41,4	78.297	41,1	-14,2
Fuel oil .....	292	0,1	12	0,0	-95,9
<b>Producción bruta</b> .....	<b>220.342</b>	<b>100,0</b>	<b>190.734</b>	<b>100,0</b>	<b>-13,4</b>
Consumos propios .....	8.339		7.075		-15,2
<b>Producción neta</b> .....	<b>212.003</b>		<b>183.659</b>		<b>-13,4</b>
Compras al régimen especial .....	68.011		79.265		16,5
Consumo en bombeo .....	3.729		3.736		0,2
Importaciones - exportaciones .....	-11.039		-8.106		
<b>Demanda (GWh b.c.X2)</b> .....	<b>265.246</b>		<b>251.082</b>		<b>-5,3</b>

(1) Producción en botes de generador.

(2) Demanda en barras de central.

Fuente: REE (citada por SEE. MITYC)

## CONSUMO FINAL DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA. DESGLOSE POR ZONAS

	GWh		2009/2008 (%)	
	2008	2009	2009/2008 (%)	2009/2008 (%)
Catalana .....	39.442	37.837	-4,1	-4,1
Centro Levante .....	66.666	60.702	-8,9	-8,9
Centro Norte .....	25.889	20.255	-21,8	-21,8
Noroeste .....	23.851	18.247	-23,5	-23,5
Aragonesa .....	7.694	4.972	-35,4	-35,4
Andaluza .....	33.690	29.882	-11,3	-11,3
<b>Total .....</b>	<b>197.232</b>	<b>171.895</b>	<b>-12,8</b>	<b>-12,8</b>
Compras al régimen especial .....	68.011	79.265	16,5	16,5
Total sistema de R.E.E.(GWh b.c.) .....	265.243	251.160	-5,3	-5,3
Pérdidas en tte y distribución (1) .....	23.341	21.851	-6,4	-6,4
Consumo del sector energético (1) .....	3.919	3.715	-5,2	-5,2
Consumo final sistema de R.E.E. ....	237.983	225.594	-5,2	-5,2
Autoconsumo régimen especial .....	6.486	4.374	-32,6	-32,6
<b>Consumo final total peninsular .....</b>	<b>244.469</b>	<b>229.968</b>	<b>-5,9</b>	<b>-5,9</b>
<b>Baleares .....</b>	<b>5.593</b>	<b>5.451</b>	<b>-2,5</b>	<b>-2,5</b>
Demanda (GWh b.c.) .....	6.142	5.986	-2,5	-2,5
Sistema Público .....	5.937	5.759	-3,0	-3,0
Régimen especial .....	206	227	10,5	10,5
Pérdidas en tte. y distribución (1) .....	504	491	-2,5	-2,5
Consumo del sector energético (1) .....	45	44	-2,5	-2,5

(Continúa)



GWh	2008	2009	2009/2008 (%)
<b>Canarias</b> .....			
Demanda (GWh b.c.) .....	8.275	8.161	-1,4
Sistema Público .....	9.352	9.223	-1,4
Régimen especial .....	8.653	8.303	-4,0
Pérdidas en tte. y distribución (1) .....	699	920	31,7
Consumo del sector energético (1) .....	659	650	-1,4
	417	411	-1,4
<b>Ceuta y Melilla</b> .....			
Demanda (GWh b.c.) .....	409	411	0,5
Sistema Público .....	413	415	0,5
Régimen especial .....	405	410	1,1
Pérdidas en tte. y distribución (1) .....	8	5	-30,7
	4	4	0,5
<b>Consumo final total extrapeninsular</b> .....	<b>14.277</b>	<b>14.023</b>	<b>-1,8</b>
<b>RESUMEN</b>			
<b>1. Sistema peninsular</b> .....			
Consumo final sistema de R.E.E. ....	244.469	229.968	-5,9
Autoconsumo del régimen especial .....	237.983	225.594	-5,2
	6.486	4.374	-32,6
<b>2. Sistema extrapeninsular</b> .....	14.277	14.023	-1,8
Consumo final en Baleares .....	5.593	5.451	-2,5
Consumo final en Canarias .....	8.275	8.161	-1,4
Consumo final en Ceuta y Melilla .....	409	411	0,5
<b>Consumo final total nacional</b> .....	<b>258.746</b>	<b>243.991</b>	<b>-5,7</b>

(1) Valores estimados.

Fuente: R.E.E. y SEE (MITYC).

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR FUENTES DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA

	GWh		2009/2008 (%)	
	2008	2009	2009/2008 (%)	
<b>I. SISTEMA PENINSULAR</b> .....	<b>300.973</b>	<b>280.056</b>		<b>-6,9</b>
<b>I.1. RÉGIMEN ORDINARIO</b> .....	<b>220.340</b>	<b>190.729</b>		<b>-13,4</b>
Hidroeléctrica .....	21.430	23.849		11,3
Térmica .....	198.910	166.880		-16,1
Nuclear .....	58.971	52.640		-10,7
Total carbón .....	44.553	31.790		-28,6
Hulla y antracita nacional .....	14.550	5.951		-59,1
Lignito pardo .....	147	0		-100,0
Lignito negro .....	2.952	1.733		-41,3
Hulla importada .....	26.904	24.106		-10,4
Gas siderúrgico .....	1.082	896		-17,2
Gas natural .....	92.856	79.951		-13,9
Prod. Petrolíferos .....	1.448	1.603		10,7
<b>I.2. RÉGIMEN ESPECIAL</b> .....	<b>80.632</b>	<b>89.327</b>		<b>10,8</b>
Hidroeléctrica .....	4.687	5.221		11,4
Eólica .....	32.054	36.410		13,6
Fotovoltaica .....	2.450	5.721		133,5
Termosolar .....	16	94		503,9
Carbón .....	824	758		-8,0

(Continúa)

GWh	2008	2009	2009/2008 (%)
Gas natural .....	30.108	30.862	2,5
Prod. Petrolíferos.....	6.889	6.478	-6,0
Biomasa .....	2.135	2.326	8,9
Biogás.....	632	605	-4,2
R.S.U.....	839	852	1,6
<b>II. SISTEMA EXTRAPENINSULAR.....</b>	<b>16.889</b>	<b>16.583</b>	<b>-1,8</b>
<b>II.1. BALEARES.....</b>	<b>6.534</b>	<b>6.383</b>	<b>-2,3</b>
– RÉGIMEN ORDINARIO .....	6.311	6.132	-2,8
Carbón .....	3.433	3.597	4,8
Prod. petrolíferos .....	2.878	2.535	-11,9
–RÉGIMEN ESPECIAL .....	923	951	12,4
Prod. petrolíferos .....	108	94	-13,5
R.S.U. ....	82	75	-7,9
Eólica .....	5	5	-16,7
Solar .....	28	78	176,4
<b>II.2. CANARIAS .....</b>	<b>9.910</b>	<b>9.753</b>	<b>-1,6</b>
– RÉGIMEN ORDINARIO .....	9.170	8.780	-4,3
Hidroeléctrica .....	0	0	
Prod. petrolíferos .....	9.170	8.780	-4,3
– RÉGIMEN ESPECIAL .....	740	973	31,5
Prod. petrolíferos .....	240	311	29,3

Eólica .....	437	507	16,1
Solar .....	63	156	147,3
<b>II.3. CEUTA y MELILLA .....</b>	<b>444</b>	<b>448</b>	<b>0,9</b>
– RÉGIMEN ORDINARIO .....	435	442	1,5
Prod. petrolíferos .....	435	442	1,5
– RÉGIMEN ESPECIAL .....	9	6	-30,7
R.S.U. ....	9	6	-30,7
<b>Total producción nacional (GWh b.g.) .....</b>	<b>317.862</b>	<b>296.639</b>	<b>-6,7</b>
Consumos propios .....	11.679	10.470	-10,4
Consumo en bombeo .....	3.729	3.736	0,2
Importación - exportación .....	-11.039	-8.106	
<b>Demanda nacional (GWh b.c.) .....</b>	<b>291.414</b>	<b>274.327</b>	<b>-5,9</b>

Fuente: REE y SEE (MITYC).

Cuadro 2.5

## CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA

ktep		2008	2009	2009/2008 (%)
<b>I. SISTEMA DE PENINSULAR</b> .....		<b>50.756</b>	<b>45.476</b>	<b>-10,4</b>
<b>I.1. RÉGIMEN ORDINARIO</b> .....		<b>41.451</b>	<b>35.324</b>	<b>-14,8</b>
Hidroeléctrica .....		1.601	1.808	12,9
Térmica .....		39.850	33.517	-15,9
Nuclear .....		15.368	13.718	-10,7
Total carbón .....		10.342	7.415	-28,3
- <i>Hulla y antracita nacional</i> .....		3.250	1.329	-59,1
- <i>Lignito pardo</i> .....		43	0	-100,0
- <i>Lignito negro</i> .....		707	415	-41,3
- <i>Hulla importada</i> .....		6.089	5.456	-10,4
- Gas siderúrgico .....		254	215	-15,1
Gas natural .....		13.838	12.029	-13,1
Prod. petrolíferos .....		302	355	17,4
<b>I.2. RÉGIMEN ESPECIAL</b> .....		<b>9.306</b>	<b>10.152</b>	<b>9,1</b>
Hidroeléctrica .....		403	449	11,4
Eólica .....		2.757	3.131	13,6
Fotovoltaica.....		211	492	133,5
Termosolar .....		6	39	503,9
Carbón .....		110	109	-1,4
Gas natural .....		3.452	3.539	2,5
Prod. petrolíferos .....		918	868	-5,5

Biomasa.....	896	896	8,9
Biogás .....	201	193	-4,2
R.S.U. ....	352	358	1,6
<b>II. SISTEMA EXTRAPENINSULAR .....</b>	<b>3.636</b>	<b>3.636</b>	<b>0,0</b>
<b>II.1. BALEARES .....</b>	<b>1.385</b>	<b>1.493</b>	<b>7,8</b>
- RÉGIMEN ORDINARIO .....	1.334	1.443	8,1
Carbón .....	767	803	4,8
Prod. petrolíferos .....	567	639	12,7
- RÉGIMEN ESPECIAL .....	50	50	-0,6
Prod. petrolíferos .....	13	11	-13,5
R.S.U. ....	34	32	-7,9
Eólica .....	0	0	-16,7
Solar .....	2	7	176,4
<b>II.2. CANARIAS .....</b>	<b>2.159</b>	<b>2.057</b>	<b>-4,7</b>
- RÉGIMEN ORDINARIO .....	2.082	1.955	-6,1
Hidroeléctrica .....	0	0	0,0
Prod. petrolíferos .....	2.082	1.955	-6,1
- RÉGIMEN ESPECIAL .....	77	102	32,1
Prod. petrolíferos .....	34	45	31,4
Eólica .....	38	44	16,1
Solar .....	5	13	147,3

(Continúa)

(Continuación)

ktep	2008	2009	2009/2008 (%)
<b>II.3. CEUTA Y MELILLA .....</b>	<b>92</b>	<b>86</b>	<b>-6,3</b>
- RÉGIMEN ORDINARIO .....	89	84	-5,2
Prod. petrolíferos .....	89	84	-5,2
- RÉGIMEN ESPECIAL .....	4	3	-30,7
R.S.U. ....	4	3	-30,7
<b>Consumo total de energía primaria .....</b>	<b>54.392</b>	<b>49.112</b>	<b>-9,7</b>
Hidroeléctrica .....	2.004	2.257	12,6
Eólica .....	2.795	3.175	13,6
Fotovoltaica.....	225	551	144,8
Nuclear.....	15.368	13.718	-10,7
Carbón .....	11.219	8.327	-25,8
Gas natural .....	17.290	15.568	-10,0
Prod. petrolíferos .....	4.005	3.956	-1,2
Biomasa.....	896	976	8,9
Biogás .....	201	193	-4,2
R.S.U. ....	390	392	0,5

Fuente: SEE (MITYC).

(Datos en miles de toneladas, salvo indicación al respecto)	2008	2009	2009/2008 (%)
<b>I.-SISTEMA DE PENINSULAR</b>			
<b>I.1.-RÉGIMEN ORDINARIO</b>			
Total carbón .....	20.245	14.445	-28,6
– <i>Hulla y antracita nacional</i> .....	6.712	3.167	-52,8
– <i>Lignito pardo</i> .....	218	0	-100,0
– <i>Lignito negro</i> .....	2.415	1.415	-41,4
– <i>Hulla importada</i> .....	10.900	9.863	-9,5
Gas siderúrgico (1) .....	2.536	2.152	-15,1
Gas natural (1) .....	153.751	133.653	-13,1
Prod. petrolíferos .....	352	449	27,6
<b>I.2.-RÉGIMEN ESPECIAL</b>			
Carbón .....	251	247	-1,4
Gas siderúrgico (1) .....	160	130	-18,3
Gas natural (1) .....	38.360	39.320	2,5
Prod. petrolíferos .....	938	884	-5,8
Biomasa .....	3.017	3.282	8,8
Biogas (1) .....	2.235	2.142	-4,2
R.S.U. ....	1.955	1.986	1,6

(Continúa)



(Continuación)

(Datos en miles de toneladas, salvo indicación al respecto)	2008	2009	2009/2008 (%)
<b>II.-S. EXTRAPENINSULARES</b>			
<b>II.1.-BALEARES</b>			
– RÉGIMEN ORDINARIO			
Carbón .....	1.256	1.316	4,8
Prod. petrolíferos .....	567	633	11,6
– RÉGIMEN ESPECIAL			
Prod. petrolíferos .....	14	11	-19,7
R.S.U. ....	180	166	-7,9
<b>II.2.-CANARIAS</b>			
– RÉGIMEN ORDINARIO			
Prod. petrolíferos .....	2.114	1.988	-6,0
– RÉGIMEN ESPECIAL			
Prod. petrolíferos .....	30	39	31,4
<b>II.3.-CEUTA Y MELILLA</b>			
– RÉGIMEN ORDINARIO			
Prod. petrolíferos .....	92	87	-4,7
– RÉGIMEN ESPECIAL			
R.S.U. ....	19	14	-30,7

**TOTAL NACIONAL**

Carbón .....	21.751	16.008	-26,4
Gas siderúrgico (1) .....	2.695	2.283	-15,3
Gas natural (1) .....	192.111	172.973	-10,0
Prod. petrolíferos .....	4.106	4.091	-0,4
Biomasa .....	3.017	3.282	8,8
Biogas .....	2.235	2.142	-4,2
R.S.U. ....	2.155	2.166	0,5

(1) Millones de termias.

Fuente: SEE (MITYC).

## BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN ESPAÑA

AÑO 2008. GWh

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Comun. Valenciana	Canarias	Cantabria	Castilla La Mancha	Castilla y León	Cataluña
Hidráulica .....	640	2.503	1.409	0	1.083	0	516	402	5.184	3.306
Nuclear .....	0	0	0	0	8.156	0	0	8.284	4.016	22.420
Carbón .....	7.781	5.720	10.333	3.372	0	0	0	277	12.879	463
Fuel/gas (1) (2) .....	0	0	0	1.368	-	6.509	0	1.631	0	454
Ciclo combinado .....	21.361	5.961	810	1.581	10.639	2.661	0	4.272	0	11.179
Régimen ordinario .....	29.783	14.184	12.552	6.322	19.878	9.171	516	14.866	22.079	37.821
- Consumos generación .....	-756	-659	-740	-374	-590	-517	-11	-919	-1.213	-1.330
Régimen especial .....	8.275	7.711	1.783	174	2.790	672	1.796	8.956	8.780	5.873
Generación neta .....	37.302	21.235	13.596	6.122	22.078	9.326	2.300	22.903	29.646	42.364
- Consumos bombeo .....	-456	-244	-79	0	-985	0	-620	-157	-497	-350
+ Saldo Intercambios (3) .....	3.327	-9.823	-1.364	0	6.713	0	3.188	-10.708	-15.029	5.407
<b>Demanda (b.c.) 2008 .....</b>	<b>40.174</b>	<b>11.168</b>	<b>12.153</b>	<b>6.122</b>	<b>27.805</b>	<b>9.326</b>	<b>4.868</b>	<b>12.038</b>	<b>14.120</b>	<b>47.421</b>
Demanda (b.c.) 2007 .....	39.983	11.088	12.054	5.996	27.706	9.212	4.817	11.980	13.995	47.211
% 08/07 .....	0,5	0,7	0,8	2,1	0,4	1,2	1,1	0,5	0,9	0,4

	Ceuta	Extrema- dura	Galicia	La Rioja	Madrid	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco	Total
Hidráulica .....	0	1.274	4.546	77	37	0	51	132	267	21.428
Nuclear .....	0	16.098	0	0	0	0	0	0	0	58.973
Carbón .....	0	0	8.188	0	0	0	0	0	634	49.647
Fuel/gas (1) (2) .....	227	0	245	0	0	208	0	0	48	10.691
Ciclo combinado .....	0	0	5.075	3.654	0	0	15.224	4.193	8.916	95.529
Régimen ordinario .....	227	17.372	18.055	3.732	37	208	15.276	4.325	9.865	236.268
- Consumos generación .....	-17	-604	-629	-78	-1	-12	-471	-87	-249	-9.258
Régimen especial .....	0	379	9.975	1.115	1.450	9	1.394	3.599	2.421	67.153
Generación neta .....	210	17.147	27.402	4.769	1.487	205	16.199	7.837	12.037	294.164
- Consumos bombeo .....	0	-43	-300	0	0	0	0	0	0	-3.731
+ Saldo Intercambios (3) .....	0	-12.204	-7.098	-2.824	30.336	0	-7.492	-2.326	8.858	-11.040
<b>Demanda (b.c.) 2008 .....</b>	<b>210</b>	<b>4.900</b>	<b>20.003</b>	<b>1.945</b>	<b>31.823</b>	<b>205</b>	<b>8.706</b>	<b>5.511</b>	<b>20.895</b>	<b>279.392</b>
Demanda (b.c.) 2007 .....	203	4.820	19.782	1.912	31.507	193	8.622	5.435	20.622	277.139
% 08/07 .....	3,5	1,7	1,1	1,7	1,0	6,2	1,0	1,4	1,3	0,8

(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**

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON COMBUSTIBLES FÓSILES EN ESPAÑA (PRODUCCIÓN POR TECNOLOGÍAS Y ESTIMACIÓN SEGÚN CONSUMOS)

Producción bruta por tecnología	Potencia MW	2009	
		GWh	Δ%
Hulla + antracita	5.880	13.355	-43,2
Lignito pardo	2.031	7.433	-9,2
Lignito negro	1.504	3.527	-43,0
Carbón importación	1.944	9.546	13,7
Fuel / gas <sup>(1)</sup>	3.008	2.082	-12,4
Ciclo Combinado	23.066	78.279	-14,3
<b>Sistema peninsular</b>	<b>37.433</b>	<b>114.223</b>	<b>-18,4</b>
Carbón	510	3.450	2,3
Fuel / gas	2.955	7.934	-3,4
Ciclo combinado	1.392	3.961	-6,6
Generación auxiliar <sup>(2)(3)</sup>	26	39	-58,9
<b>Sistemas extrapeninsulares</b>	<b>4.882</b>	<b>15.384</b>	<b>-3,4</b>

Δ%: tasa de variación respecto al año anterior.

(1) Incluye GICC de ELCOGAS.

(2) Generación auxiliar: en el Sistema Eléctrico Insular Balear se han instalado una serie de grupos de emergencia para suplir el déficit de generación con respecto a la generación planificada durante la punta de verano 2009.

(3) Generación auxiliar: en el Sistema Eléctrico Insular Canario se han instalado una serie de grupos electrógenos que, de acuerdo a la disposición adicional primera de la Orden ITC/914/2006, de 30 de marzo, son instalaciones que de forma transitoria garantizan la cobertura de la demanda en determinadas zonas.

Consumo combustible	2009		Energía (*) GWh
	ktec	Δ%	
Hulla + antracita	2.991	-47,6	7.195
Lignito pardo	0	-100,0	0
Lignito negro	559	-41,4	1.733
Carbón importación	9.004	-9,8	24.105
Gas natural (**)	19.109	-10,7	79.935
Gas siderúrgico	319	-16,9	895
Fuel-oil	147	-45,8	359
<b>Sistema peninsular</b>	<b>32.129</b>	<b>-17,1</b>	<b>114.223</b>
Carbón	-	-	-
Fuel / gas	-	-	-
<b>Sistemas extrapeninsulares</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Δ%: tasa de variación respecto al mismo período del año anterior.

(\*) Datos estimados a partir del consumo de combustible.

(\*\*) Incluye GICC de ELCOGAS+ Ciclos Combinados.

Fuente: REE.

Nota del editor: La distribución de la producción de energía eléctrica, en función del combustible realmente utilizado en cada central, presenta notables diferencias respecto al reparto por tecnologías, consecuencia en su mayor parte de la utilización generalizada del carbón de importación en las centrales de carbón, y del uso del fuel y del gas como combustibles de apoyo para la combustión del carbón.

**EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN  
DE ELECTRICIDAD POR TIPOS  
DE CENTRALES EN ESPAÑA**

Millones de kWh	Hidro-eléctrica eólica y solar	Eólica (incluida en anterior)	Térmica clásica	Térmica Nuclear	Total
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	51.054	16.078	167.495	63.675	282.224
2005	44.719	21.173	192.151	57.538	294.408
2006	53.298	23.143	190.039	60.125	303.462
2007	59.228	28.033	198.672	55.103	313.003
2008	61.524	32.773	196.859	58.975	317.358
2009	73.686	37.732	174.124	52.762	300.572

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.

**Cuadro 2.10****EVOLUCIÓN DEL CONSUMO NETO  
DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA**

Años	Millones kWh	Variación (%)
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	242.091	4,8
2005	252.844	4,4
2006	260.488	3,0
2007	267.860	2,8
2008	267.688	-0,1
2009	256.015	-4,4

Variación en % respecto año anterior.

Fuente: UNESA.

## EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA POR TIPOS DE CENTRALES EN ESPAÑA

Año	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	—	28.180	7.798	56.176
2001	21.616	2.294	28.980	7.816	58.412
2002	23.289	3.506	31.683	7.871	62.843
2003	24.787	5.064	33.818	7.896	66.501
2004	27.185	6.323	37.907	7.878	72.970
2005	28.885	8.524	42.594	7.878	79.357
2006	30.934	10.089	45.791	7.728	84.453
2007	34.145	11.884	49.211	7.728	91.084
2008	38.803	14.413	49.682	7.728	96.213
2009	41.135	16.324	50.425	7.728	99.288
2009	41.135	18.263	50.425	7.728	99.288

Datos en MW 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.



**SALDOS DE LOS INTERCAMBIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ESPAÑA**

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	5.292	-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	1.766	-5.239	-295	-4.630	-8.398

Los saldos positivos indican importaciones.

Fuente: REE y elaboración propia.

## MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA MEDIA HORARIA Y DE ENERGÍA DIARIA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS. SISTEMA PENINSULAR. ESPAÑA

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)	901	18-dic
2008	42.961	15 diciembre (19-20h)	847	30-ene
2009	44.440	13 enero (19-20h)	886	13-ene

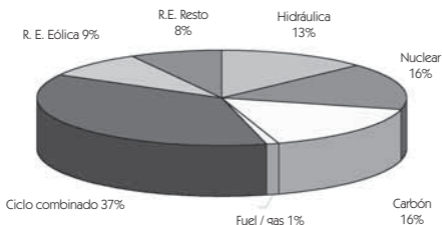
Máxima demanda de potencia media horaria y de energía diaria en verano

	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 (13-14h)	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)	802	18-jul
2008	40.156	1 julio (13-14h)	816	26-jun
2009	40.226	1 septiembre (13-14h)	797	1-sep

Fuente: REE y elaboración propia.

### Cobertura de la máxima demanda anual de potencia 44.440 MW

13 de enero de 2009 (19-20h)

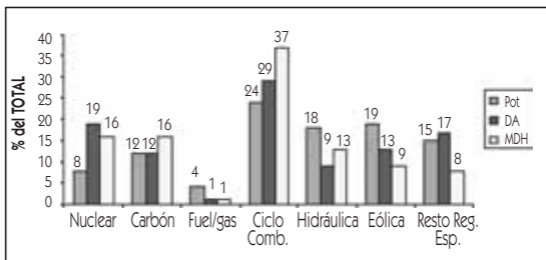


La eólica pertenece al régimen especial. El resto del régimen especial está compuesto por cogeneración (mediante combustible fósiles), minihidráulica, biomasa, RSU, etc.

Fuente: Avance Informe 2009 REE.

**Cuadro 2.14**

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



Pot: Cuota % Potencia instalada a 31 de Diciembre de 2009.

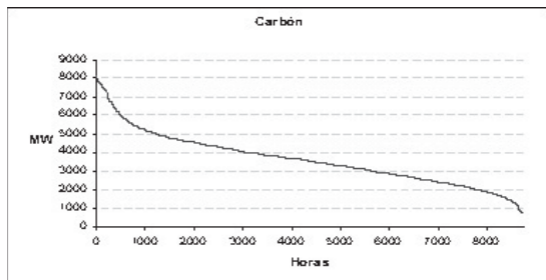
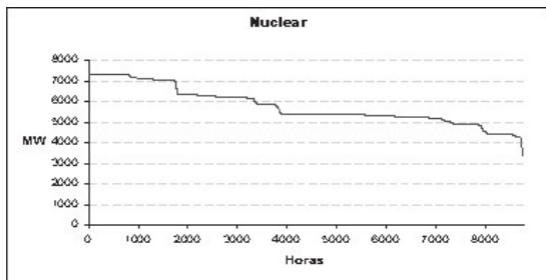
DA: Cuota % Demanda anual 2009.

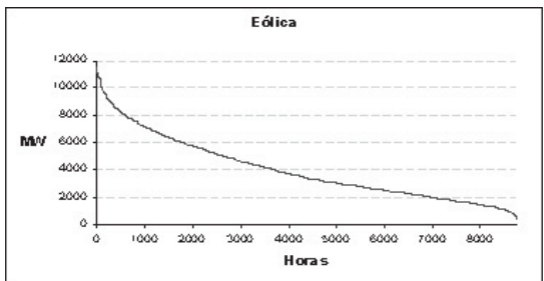
MDH: Cuota % Máxima Demanda horaria (13 enero 2009, 19 a 20 horas).

Fuente: REE

**Cuadro 2.15**

## CURVAS MONÓTONAS. PRODUCCIÓN HORARIA Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CENTRALES EN 2009 EN ESPAÑA





Nota. Las gráficas ("monótonas") son de tipo acumulado, y representan para cada tecnología, el número de horas (ordenada horizontal) que ha estado produciendo por encima de la potencia (media horaria) de la ordenada vertical.

(Continúa)

<b>SÍNTESIS POR TECNOLOGÍAS AÑO 2009</b>	<b>NUCLEAR</b>	<b>CARBÓN</b>	<b>CICLO COMBI- NADO</b>	<b>TOTAL REG ESPECIAL</b>	<b>EÓLICA</b>
MW HORA MÁXIMO	7.352	8.133	17.924	16.972	11.534
MW HORA MÍNIMO	3.176	585	303	4.055	335
<b>HORAS EQUIV. A (máx)</b>	<b>6.890</b>	<b>3.890</b>	<b>4.349</b>	<b>4.552</b>	<b>3.055</b>
HORAS POR ENCIMA DE 25% DE (máx)	8.760	7.731	7.692	8.749	5.277
HORAS POR ENCIMA DE 50% DE (máx)	8.725	2.975	4.260	4.310	2.008
HORAS POR ENCIMA DE 75% DE (máx)	3.854	459	1.112	683	369
HORAS POR ENCIMA DE 90% DE (máx)	1.778	185	110	99	83

(max) = MW MÁXIMO (Potencia Media Horaria Máxima: equivalente a producción horaria máxima suministrada a la red).

Fuente: Elaboración propia con datos de SIOS de REE.

**Cuadro 2.16**

### **AMPLIACIONES DE POTENCIA Y CENTRALES PUESTAS EN SERVICIO O DADAS DE BAJA (\*). RÉGIMEN ORDINARIO. AÑO 2009. ESPAÑA**

<b>CENTRALES</b>	<b>kW</b>
<b>NUEVAS CENTRALES O MODIFICACIONES</b>	
Hidroeléctricas:	
Doiras 1,2 .....	18.950
Silvón 1,2 .....	19.560
Térmicas:	
CC Málaga 1 .....	408.600
CC Arrubal 1 .....	9.000
CC Escatrón 3 .....	32.740
CC Escatrón Peaker .....	95.000
CasTresorer .....	150.000
Mahón 5TG .....	50.000
Ibiza 6TG .....	25.000
Ceuta 12 .....	14.000
<b>Potencia total conectada a la red .....</b>	<b>822.500</b>
<b>CENTRALES DADAS DE BAJA</b>	
Térmicas:	
Cristobal Colón 2 .....	148.000
Cristobal Colón 3 .....	160.000
Aceca 2 .....	313.600
Santurce 3 .....	17.300
<b>Potencia total dada de baja .....</b>	<b>638.900</b>

(\*) Referido a empresas de UNESA.

Fuente: UNESA.

**Cuadro 2.17****LONGITUD DE LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE MÁS DE 110 kV Y CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN. ESPAÑA**

Tensión	2007	2008	2009	2009/08 (%)
400 kV (*)	17.172	17.724	18.026	1,70
≤ 220 kV (*)	16.801	16.910	17.048	0,82
Capac. Transf (**)	59.259	63.659	67.059	5,34

(\*) Datos a 31 de diciembre en km. (\*\*) Capacidad de transformación: 400/AT (MVA).

Fuente: Avance Informe 2009 REE. Nota del editor. Incluye REE y otras empresas.

**Cuadro 2.18****EVOLUCIÓN DE LA TARIFA MEDIA DE LA ELECTRICIDAD EN ESPAÑA****VARIACIÓN ANUAL**

Años	Unidades monetarias		
	% corrientes	% constantes	% IPC
1997	-3,00	-4,90	2,00
1998	-3,63	-4,96	1,40
1999	-5,57	-8,23	2,90
2000	-4,85	-8,51	4,00
2001	-1,52	-4,11	2,70
2002	0,32	-3,54	4,00
2003	1,65	-0,93	2,60
2004	1,72	-1,43	3,20
2005	1,71	-1,92	3,70
2006	5,92	3,14	2,70
2007	6,18	1,90	4,20
2008	9,08	7,57	1,40
2009 (*)	5,70	5,07	0,60
<b>TOTAL</b>	<b>13,16</b>	<b>-20,14</b>	<b>41,70</b>

**VARIACIÓN ACUMULADA**

Años	Unidades monetarias		
	% corrientes	% constantes	% IPC
1996	100,00	100,00	100,00
1997	97,00	95,10	102,00
1998	93,48	90,38	103,43
1999	88,27	82,94	106,43
2000	83,99	75,88	110,68
2001	82,71	72,77	113,67
2002	82,98	70,19	118,22
2003	84,35	69,54	121,29
2004	85,80	68,54	125,18
2005	87,27	67,23	129,81
2006	92,43	69,34	133,31
2007	98,14	70,65	138,91
2008	107,06	76,00	140,86
2009	113,16	79,86	141,70

(\*) En julio de 2009 se suprimen todas las tarifas reguladas, se crea la Tarifa de Último Recurso (TUR) para clientes en BT de menos de 10 kW de potencia contratada, y se culmina la liberalización del mercado.

Fuente: UNESA Avance 2009.

**PRECIOS DEL MERCADO DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA. SUMINISTROS A TARIFA Y LIBRES.  
EVOLUCIÓN. ESPAÑA**

Precios (c€/kWh)	1998	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b> Mercado de producción (*)</b>	<b>3,491</b>	<b>3,907</b>	<b>4,571</b>	<b>3,565</b>	<b>6,242</b>	<b>6,581</b>	<b>4,728</b>	<b>6,966</b>	<b>4,263</b>
Mercado diario	2,565	3,181	3,891	2,881	5,561	5,397	4,108	6,589	3,806
Otros mercados	0,16	0,17	0,234	0,238	0,233	0,704	0,230	0,263	0,266
Garantía de potencia / Pagos capacidad	0,766	0,556	0,451	0,445	0,448	0,481	0,390	0,113	0,191
<b> Suministro Distribuidoras (**)</b>	<b>3,549</b>	<b>4,142</b>	<b>4,824</b>	<b>3,846</b>	<b>6,591</b>	<b>6,491</b>	<b>4,750</b>	<b>6,816</b>	<b>4,452</b>
Mercado diario	2,569	3,192	3,914	2,91	5,643	-	4,100	6,552	4,193
Otros mercados	0,2	0,197	0,268	0,263	0,262	-	0,230	0,264	0,258
Garantía de potencia / Pagos capacidad	0,781	0,753	0,641	0,674	0,686	-	0,420	-	-
<b> Suministro Comercializadoras Ultimo Recurso (**)</b>									<b>4,103</b>
Mercado diario									3,548
Otros mercados									0,297
Garantía de potencia / Pagos capacidad									0,257
<b> Suministro libre (***)</b>	<b>3,581</b>	<b>3,583</b>	<b>4,388</b>	<b>3,282</b>	<b>5,946</b>	<b>5,687</b>	<b>4,672</b>	<b>7,180</b>	<b>4,237</b>
Mercado diario	2,597	3,233	3,958	2,87	5,531	-	4,128	6,643	3,727
Otros mercados	0,188	0,193	0,271	0,255	0,274	-	0,233	0,262	0,260
Garantía de potencia / Pagos capacidad	0,797	0,157	0,159	0,157	0,142	-	0,311	0,275	0,250

Energía (GWh)	1998	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Mercado de producción</b>	<b>156.521</b>	<b>176.707</b>	<b>188.884</b>	<b>213.785</b>	<b>230.801</b>	<b>151.902</b>	<b>255.582</b>	<b>263.405</b>	<b>252.618</b>
Suministro a tarifa (**)	151.647	119.883	117.598	120.831	131.656	158.668	184.625	155.127	108.602
Suministro libre (***)	1.789	51.395	63.823	87.979	92.389	43.495	70.958	108.278	144.016

(\*) Precio Final Demanda Nacional (Distribuidores/Comercializadores de Último Recurso + Comercializadores en Mercado Libre + Consumidores Directos a Mercado Libre).

(\*\*) Precio Final Medio Distribuidoras (hasta junio 2009) y Precio Final Medio Comercializadoras de Último Recurso (desde julio 2009).

(\*\*\*) Precio Final Medio Comercializadoras en Mercado Libre + Consumidores Directos a Mercado Libre.

Otros mercados: Incluye los costes/ahorro resultantes de los mercados intradiarios, restricciones y procesos del Operador del Sistema.

Fuente: REE.



**COMPONENTES DEL PRECIO FINAL MEDIO. DEMANDA NACIONAL (\*) ESPAÑA**

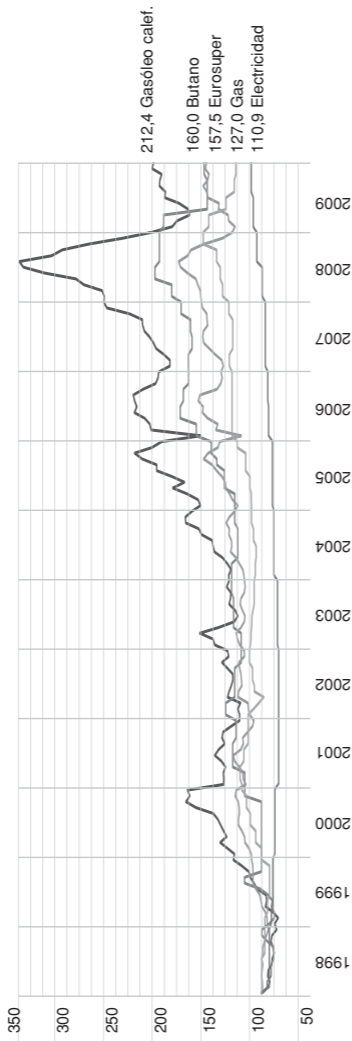
Mercado de Producción 2009	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
Mercado diario	5,165	4,203	3,898	3,782	3,754	3,749	3,518	3,537	3,666	3,649	3,388	3,241	3,806
Restricciones técnicas PBF	0,169	0,231	0,153	0,131	0,125	0,067	0,210	0,090	0,100	0,139	0,190	0,233	0,154
Mercado intradiario	-0,001	-0,002	-0,001	-0,001	-0,002	-0,002	0,000	-0,001	-0,002	-0,005	-0,004	-0,003	-0,002
Banda de regulación	0,074	0,109	0,062	0,048	0,046	0,041	0,031	0,041	0,037	0,041	0,065	0,072	0,056
Restricciones técnicas TReal	0,046	0,020	0,015	0,009	0,010	0,023	0,108	0,013	0,020	0,024	0,024	0,029	0,029
Desvíos	0,029	0,034	0,041	0,038	0,021	0,020	0,023	0,024	0,041	0,078	0,068	0,090	0,042
Excedente desvíos	-0,025	-0,016	-0,019	-0,024	-0,003	-0,005	-0,003	-0,004	-0,007	-0,012	-0,021	-0,023	-0,014
Pagos por capacidad	0,147	0,161	0,108	0,105	0,111	0,161	0,374	0,132	0,216	0,199	0,212	0,332	0,191
Precio total (c€/kWh)	5,604	4,740	4,257	4,088	4,062	4,054	4,261	3,832	4,071	4,113	3,922	3,971	4,263
<b>Energía (GWh)</b>	<b>23.650</b>	<b>20.739</b>	<b>20.832</b>	<b>19.206</b>	<b>19.613</b>	<b>20.631</b>	<b>22.599</b>	<b>21.371</b>	<b>20.632</b>	<b>20.429</b>	<b>20.334</b>	<b>22.581</b>	<b>252.618</b>

(\*) Suministro último recurso + libre.

Los precios están calculados con las últimas liquidaciones disponibles del operador del sistema.

Fuente: CNE y REE.

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



(\*) Datos a 14 de Diciembre de 2009.

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.

## ENERGÍA ELÉCTRICA VENDIDA EN RÉGIMEN ESPECIAL. EVOLUCIÓN. ESPAÑA

(GWh)	COGENERACIÓN	SOLAR	EÓLICA	HIDRÁULICA	BIOMASA	RESIDUOS	TRAT. RESIDUOS	TOTAL
1990	566		2	977		85		1.630
1991	1.383		3	1.647	1	106		3.138
1992	1.816		17	2.037	5	139		4.014
1993	3.175		85	2.241	14	182		5.697
1994	5.476	1	78	2.491	55	418		8.519
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	13.673	1	1.354	3.624	180	1.589		20.423
1999	16.578	1	2.694	3.798	200	1.746	98	25.115
2000	16.760	1	4.689	3.936	275	1.639	194	27.495
2001	16.687	2	6.931	4.409	708	1.960	549	31.247
2002	18.290	5	9.603	3.901	1.201	2.202	995	36.197
2003	18.995	9	12.062	5.091	1.586	2.328	2.070	42.142
2004	19.269	18	16.087	4.752	1.799	2.312	2.662	46.900
2005	18.808	41	21.190	3.820	2.120	2.620	3.172	51.771
2006	16.782	107	23.168	4.148	2.136	2.447	3.395	52.183
2007	17.715	495	27.610	4.126	2.173	2.722	3.412	58.254
2008	21.191	2.547	32.131	4.638	2.488	2.732	3.140	68.865
2009(*)	17.548	5.429	27.308	4.188	2.180	2.330	3.165	62.149

(\*) El año 2009 corresponde exclusivamente al período enero-octubre. La energía vendida en los meses de noviembre y diciembre de 2009 ha sido liquidada directamente por la CNE y se muestra en el cuadro 2.26 "Retribución liquidación enero 2010". Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE).

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

CATEGORÍA/COMBUSTIBLE (GWh)	2007	2008	2009(*)
Calor residual	299	43	28
Carbón de importación	62	94	72
Diesel oil	2	0	0
Fuel Oil	2.325	2.617	2.111
Gas de refinería	335	399	185
Gas natural	14.595	17.990	14.997
Gasoil	91	42	153
<b>Total Cogeneración</b>	<b>17.708</b>	<b>21.185</b>	<b>17.546</b>
Fotovoltaica	466	2.439	5.143
Solar Termoelectrica	8	15	77
Eólica	27.249	31.732	27.009
Hidráulica	4.125	4.636	4.188
Cultivos energéticos agrícolas	18	154	178
Residuos forestales	23	51	184
Residuos de actividades agrícolas o de jardinería: leñosos	0	0	1
Biogás	511	491	392
Biogas de residuos agrícolas y ganaderos	55	55	60
Biogas de depuradoras	38	37	4
Estiércoles	49	50	32
Residuos industria forestal	310	372	272
Residuos industria agroforestal agrícola	707	674	619
Licores negros de industria papelera	364	410	338
Biogas de RSU	0	0	5
Cultivos energéticos forestales	99	191	89
<b>Total Renovables en Reg. Especial</b>	<b>34.021</b>	<b>41.307</b>	<b>38.590</b>
Gas residual	586	535	514
Residuos Industriales	63	32	19
Residuos Sólidos Urbanos	1.358	1.426	1.201
Productos no comerciales de explotaciones mineras	387	386	299
<b>Total residuos</b>	<b>2.393</b>	<b>2.379</b>	<b>2.033</b>
<b>Trat. Residuos /Gas natural</b>	<b>3.412</b>	<b>3.140</b>	<b>3.165</b>
<b>Total Peninsular</b>	<b>57.534</b>	<b>68.011</b>	<b>61.335</b>
Total Canarias	589	676	659
Total Baleares	122	174	152
Total Ceuta y Melilla	9	5	4
<b>TOTAL ESPAÑA</b>	<b>58.254</b>	<b>68.865</b>	<b>62.149</b>

(\*) El año 2009 corresponde exclusivamente al periodo enero-octubre. La energía vendida en los meses de noviembre y diciembre de 2009 ha sido liquidada directamente por la CNE y se muestra en el cuadro 2.26 "Retribución liquidación CNE enero 2010".

Fuente: CNE.

**Cuadro 2.24****POTENCIA INSTALADA EN RÉGIMEN ESPECIAL. EVOLUCIÓN. ESPAÑA**

(MW)	COGENERACIÓN	SOLAR	EÓLICA	HIDRÁULICA R.E.	BIOMASA	RESIDUOS	TRAT. RESIDUOS	TOTAL
1990	356		2	640		43		1.042
1991	597		3	754	1	52		1.407
1992	648		33	796	24	82		1.582
1993	1.150		34	856	24	87		2.151
1994	1.441	1	41	940	26	158		2.606
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	3.661	1	886	1.297	81	334		6.261
1999	4.202	2	1.686	1.437	88	351	29	7.795
2000	4.924	2	2.296	1.467	148	339	81	9.256
2001	5.347	4	3.508	1.560	231	449	157	11.255
2002	5.562	8	5.066	1.592	354	461	327	13.370
2003	5.623	12	6.324	1.665	455	468	423	14.969
2004	5.687	24	8.532	1.707	470	585	474	17.480
2005	5.689	49	10.095	1.769	500	585	543	19.230
2006	5.816	148	11.897	1.899	541	579	629	21.509
2007	6.014	705	14.537	1.896	557	559	533	24.799
2008	6.060	3.463	16.323	1.981	587	569	571	29.554
2009(*)	6.067	3.501	17.373	1.965	648	594	650	30.799

(\*) El año 2009 corresponde exclusivamente al periodo enero-octubre. La energía vendida en los meses de noviembre y diciembre de 2009 ha sido liquidada directamente por la CNE y se muestra en el cuadro 2.26 "Retribución liquidación CNE enero 2010".

Fuente: CNE.

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

Tecnología	Retribución Total (Miles €)	Precio Medio Retribución Total (cent €/kWh)	Prima equivalente (Miles €)
COGENERACIÓN	1.357.299	8,088	460.623
SOLAR	45.587	42,749	39.889
EÓLICA	2.103.682	9,080	865.815
2006 HIDRÁULICA	371.181	8,949	149.567
BIOMASA	189.277	8,860	75.132
RESIDUOS	171.439	7,007	40.717
TRAT.RESIDUOS	334.548	9,853	153.131
<b>TOTAL 2006</b>	<b>4.573.014</b>	<b>8,763</b>	<b>1.784.874</b>
COGENERACIÓN	1.347.737	7,608	607.497
SOLAR	214.875	43,392	194.183
EÓLICA	2.157.524	7,814	1.003.767
2007 HIDRÁULICA	319.354	7,740	146.936
BIOMASA	192.334	8,849	101.514
RESIDUOS	167.814	6,165	54.068
TRAT.RESIDUOS	318.470	9,333	175.879
<b>TOTAL 2007</b>	<b>4.718.109</b>	<b>8,099</b>	<b>2.283.843</b>
COGENERACIÓN	2.104.885	9,933	739.304
SOLAR	1.154.057	45,318	989.953
EÓLICA	3.226.236	10,041	1.155.674
2008 HIDRÁULICA	445.816	9,613	146.964
BIOMASA	289.877	11,650	129.529
RESIDUOS	239.335	8,761	63.301
TRAT.RESIDUOS	349.480	11,131	147.145
<b>TOTAL 2008</b>	<b>7.809.686</b>	<b>11,340</b>	<b>3.371,870</b>
COGENERACIÓN	1.512.718	8,620	845.601
SOLAR	2.536.654	46,721	2.330.248
EÓLICA	2.181.913	7,990	1.143.747
2009(*) HIDRÁULICA	337.659	8,062	178.437
BIOMASA	241.104	11,060	158.232
RESIDUOS	158.408	6,798	69.823
TRAT.RESIDUOS	395.019	12,480	274.687
<b>TOTAL 2009</b>	<b>7.363.474</b>	<b>11,848</b>	<b>5.000.775</b>

(\*) El año 2009 corresponde exclusivamente al período enero-octubre. La energía vendida en los meses de noviembre y diciembre de 2009 ha sido liquidada directamente por la CNE y se muestra en el cuadro 2.26 "Retribución liquidación CNE enero 2010".

–La prima equivalente se ha calculado como Retribución total menos la energía multiplicada por el precio medio anual del mercado de cada año, de todas las instalaciones del régimen especial que han optado por la opción de mercado, o que han optado por la opción de tarifa vendiendo su energía a través de un representante distinto de la distribuidora.

Fuente: CNE.

Nota del Editor: El Régimen Especial 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 R.E. 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) Venta al distribuidor: TARIFA REGULADA. 2) Venta directa al Mercado: PRECIO DE MERCADO + INCENTIVO por acudir al mercado + PRIMA en su caso.

**RETRIBUCIÓN TOTAL DEL RÉGIMEN ESPECIAL LIQUIDADADA POR LA CNE EN ENERO DE 2010**

OPCIÓN DE VENTA	TECNOLOGÍA	POTENCIA INSTALADA (MW)	ENERGÍA VENDIDA (GWh)	Prima Equivalente (miles €)	Complementos (miles €)	Retribución Regulada (miles €)	Retribución Total (miles €)	Retribución unitaria por kWh (cent. €)
MERCADO	COGENERACIÓN	2.085	1.944	56.309	14.737	71.046	144.759	7,447
MERCADO	SOLAR TE	81	14	3.793	-6	3.787	4.320	30,892
MERCADO	EÓLICA	16.389	8.659	340.850	32.699	373.549	689.690	7,965
MERCADO	HIDRÁULICA	1.157	754	27.635	2.135	29.770	58.779	7,791
MERCADO	BIOMASA	275	190	12.219	344	12.563	19.714	10,377
MERCADO	RESIDUOS	523	519	12.583	1.637	14.220	33.909	6,531
<b>TOTAL MERCADO</b>		<b>20.509</b>	<b>12.080</b>	<b>453.389</b>	<b>51.546</b>	<b>504.935</b>	<b>951.112</b>	<b>7,874</b>
TARIFA	COGENERACIÓN	2.985	2.011	97.361	12.482	109.843	186.102	9,254
TARIFA	SOLAR FV	3.232	555	241.557	1.524	243.081	264.252	47,632
TARIFA	SOLAR TE	1	3	745	8	753	860	30,573
TARIFA	EÓLICA	513	300	15.967	930	16.897	27.849	9,284
TARIFA	HIDRÁULICA	502	221	11.562	549	12.111	20.584	9,331
TARIFA	BIOMASA	88	110	7.624	132	7.756	11.892	10,823
TARIFA	RESIDUOS	10	0	0	0	0	0	9,488
TARIFA	TRAT. RESIDUOS	538	642	44.882	2.574	47.456	71.801	11,184
<b>TOTAL TARIFA</b>		<b>7.869</b>	<b>3.841</b>	<b>419.697</b>	<b>18.199</b>	<b>437.897</b>	<b>583.339</b>	<b>15,187</b>
<b>TOTAL</b>		<b>28.378</b>	<b>15.921</b>	<b>873.087</b>	<b>69.745</b>	<b>942.832</b>	<b>1.534.450</b>	<b>9,638</b>

Nota: Únicamente se contemplan las instalaciones de Régimen Especial que han sido liquidadas por la CNE en Dic 2009 y En. 2010 (meses de producción: Noviembre y Diciembre 2009).

Fuente: CNE.

## COSTES DE GENERACIÓN SEGÚN DISTINTAS TECNOLOGÍAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

	Nuclear	CCGT	Carbón SC/USC	Carbón con 90% CC(S)	Eólica terrestre	Solar Fotovoltaica
Potencia (MW)	1.400,00	480,00	750,00	474,40	45,00	1,00
Costes del cliente y construcción	3.681,07	1.018,07	1.915,65	3.336,96	2.236,80	5.759,35
Coste de inversión (\$/kW) (*)	4.101,51	1.068,97	2.133,49	3.837,51	2.348,64	6.005,79
O&M (\$/MWh)	14,74	4,48	6,02	13,61	21,92	29,95
Coste del combustible (\$/MWh)	9,33	61,12	18,21	13,04	0,00	0,00
Coste del CO <sub>2</sub> (\$/MWh)	0,00	10,54	23,96	3,22	0,00	0,00
Rendimiento (neto, PCI)	33%	57%	41,1%	34,8%	0,00	0,00
Factor de carga (%)	85%	85%	85%	85%	26%	13%
Duración de la construcción (años)	7	2	4	4	1	1
Plazo de operación (años)	60	30	40	40	25	25
Coste ponderado (\$/MWh)	58,53	85,77	65,18	62,07	96,74	410,81
	5%(**)			89,95	137,16	616,55
	10%(**)					

(\*) Los costes de inversión incluyen los costes del cliente, de la construcción y las contingencias, pero excluyen los intereses intercalarios.

(\*\*) Se han considerado dos tasas de descuento distintas, 5% y 10%.

• Años hacen referencia al plazo de entrada en operación, es decir, a la duración de la construcción de la instalación.

• Todos los costes se expresan en \$ USA (valor de cambio medio año 2008: 1 \$ USA = 0,684 €).

• Los costes de construcción incluyen los costes del cliente y los costes EPC (Engineering, Procurement and Construction) pero excluyen los costes por contingencias y los intereses intercalarios.

• El coste ponderado incluye los costes de inversión totales, es decir, los costes de construcción más las contingencias debidas a dificultades técnicas o regulatorias, y los intereses intercalarios.

• Los costes de inversión se han calculado aplicando las siguientes hipótesis genéricas: 15% de contingencias para la nuclear y para el carbón con CC(S) y 5% de contingencias para el carbón sin CC(S), el gas, la eólica y la solar fotovoltaica.

• Los rendimientos térmicos son netos (en bormes de central). PCI (poder calorífico inferior). La diferencia entre el poder calorífico inferior y el poder calorífico superior, según la metodología de la Agencia Internacional de la Energía, es del 5% para el carbón y del 10% para el gas.

CCGT: ciclo combinado con turbina de gas. Carbón SC/USC: carbón súper crítico/ultra súper crítico. CC(S): captura de carbono sin almacenamiento. PCI: poder calorífico inferior.

Fuente: Projected Costs of Generating Electricity - 2010 Edition. Agencia Internacional de la Energía (IEA) y Agencia de Energía Nuclear (NEA).



## PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR FUENTES Y PAÍSES Y EVOLUCIÓN EN EUROPA

GWh	TOTAL		COMBUST. FÓSILES		NUCLEAR		HIDRÁULICA		OTRAS RENOVABLES	
	1997	2007	1997	2007	1997	2007	1997	2007	1997	2007
<b>UE 27</b>	<b>2.823.162</b>	<b>3.337.433</b>	<b>1.512.923</b>	<b>1.876.578</b>	<b>937.346</b>	<b>935.277</b>	<b>332.400</b>	<b>309.972</b>	<b>40.493</b>	<b>215.606</b>
% cuota en UE 27	100,0	100,0	53,6	56,2	33,2	28,0	11,8	9,3	1,4	6,5
% cuota en España	100,0	100,0	51,2	61,9	29,3	18,3	18,4	9,2	1,1	10,5
Alemania	548.027	632.621	353.900	398.317	170.328	140.534	17.357	20.904	6.442	72.866
Austria	55.687	60.958	17.793	19.093	-	-	36.105	35.993	1.789	5.872
Bélgica	77.920	87.532	29.650	35.312	47.408	48.227	305	389	557	3.604
Bulgaria	42.632	42.937	22.116	25.373	17.751	14.643	2.765	2.874	-	47
Chipre	2.711	4.871	2.711	4.869	-	-	-	-	-	2
Dinamarca	44.310	39.156	40.998	28.093	-	-	19	28	3.293	11.035
Eslovaquia	24.326	27.892	9.392	7.602	10.797	15.334	4.137	4.451	-	505
Eslovenia	13.176	15.043	5.065	5.971	5.019	5.695	3.092	3.266	-	111
<b>España</b>	<b>189.006</b>	<b>300.757</b>	<b>96.839</b>	<b>186.238</b>	<b>55.298</b>	<b>55.103</b>	<b>34.758</b>	<b>27.763</b>	<b>2.111</b>	<b>31.653</b>
Estonia	9.218	12.190	9.207	12.042	-	-	3	21	8	127
Finlandia	69.176	81.253	28.879	33.401	20.894	23.423	12.242	14.177	7.161	10.252
Francia	500.834	564.382	38.490	56.363	395.483	439.730	64.404	58.706	2.457	9.583
Grecia	43.293	62.715	39.374	58.121	-	-	3.882	2.591	37	2.003
Hungría	35.396	39.959	21.127	23.259	13.968	14.677	216	210	85	1.813
Irlanda	19.689	27.877	18.934	25.120	-	-	678	667	77	2.090
Italia	250.418	313.828	203.957	264.600	-	-	41.603	32.816	4.858	16.412
Letonia	4.505	4.771	1.551	1.942	-	-	2.953	2.733	1	96
Lituania	14.387	13.470	2.068	3.056	12.024	9.833	295	421	-	160

Luxemburgo	406	3.211	277	2.916	-	-	80	107	49	188
Malta	1.686	2.296	1.686	2.296	-	-	-	-	-	-
Países Bajos	86.659	103.277	80.773	89.931	2.408	4.200	92	107	3.386	9.039
Polonia	140.935	158.761	138.374	153.331	-	-	1.961	2.352	600	3.078
Portugal	34.187	47.121	19.958	30.620	-	-	13.105	10.092	1.124	6.409
Reino Unido	343.892	392.295	238.704	308.894	98.146	63.028	4.127	5.089	2.915	15.284
República Checa	64.217	87.766	49.530	58.175	12.494	26.172	1.699	2.089	494	1.330
Rumanía	57.148	61.673	34.228	37.959	5.400	7.709	17.509	15.966	11	39
Suecia	149.321	148.821	7.342	3.684	69.928	66.969	69.013	66.160	3.038	12.008
Islandia	5.961	s.d	379	s.d	-	s.d	5.207	s.d	375	s.d
Noruega	110.493	136.353	442	1.087	-	-	109.775	133.934	276	1.332
Suiza	62.005	66.490	1.381	1.193	25.409	27.925	34.043	35.250	1.172	2.122
Groacia	9.673	12.081	4.384	7.803	-	-	5.287	4.236	2	42
Turquía	103.379	191.714	63.186	155.257	-	-	39.816	35.851	377	606

Fuente: Eurostat.

**Cuadro 2.29****SALDO DE INTERCAMBIOS DE  
ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA**

<b>GWh</b>	<b>1997</b>	<b>2004</b>	<b>2007</b>	<b>% (*)</b>
<b>UE-27</b>	<b>2.939</b>	<b>-7.349</b>	<b>10.489</b>	<b>0,31</b>
Alemania	-2.349	-2.621	-16.555	-2,62
Austria	-768	3.081	6.619	10,86
Bélgica	3.270	7.777	6.779	7,74
Bulgaria	-3.550	-5.879	-4.475	-10,42
Chipre	-	-	-	-
Dinamarca	-7.252	-2.872	-950	-2,43
Eslovaquia	4.082	-1.862	1.725	6,18
Eslovenia	-1.696	-780	229	1,52
<b>España</b>	<b>-3.073</b>	<b>-3.028</b>	<b>-5.751</b>	<b>-1,91</b>
Estonia	-974	-1.794	-2.420	-19,85
Finlandia	7.653	4.870	12.557	15,45
Francia	-65.396	-61.906	-56.813	-10,07
Grecia	2.294	2.820	4.355	6,94
Hungría	2.149	7.468	3.986	9,98
Irlanda	-12	1.574	1.330	4,77
Italia	38.832	45.635	46.283	14,75
Letonia	1.823	2.097	3.000	62,88
Lituania	-3.525	-7.195	-1.372	-10,19
Luxemburgo	5.186	3.374	3.960	123,33
Malta	-	-	-	-
Países Bajos	12.632	16.217	17.574	17,02
Polonia	-2.185	-9.293	-5.348	-3,37
Portugal	2.899	6.481	7.488	15,89
Reino Unido	16.574	7.490	5.215	1,33
República Checa	-1.188	-15.717	-16.153	-18,40
Rumanía	221	-1.182	-2.090	-3,39
Suecia	-2.708	-2.104	1.316	0,88
Islandia	-	-	-	-
Noruega	3.818	11.455	-10.035	-7,36
Suiza	-6.754	-703	-2.062	-3,10
Croacia	3.948	3.665	6.361	52,65
Turquía	2.221	-681	-1.558	-0,81

Saldo positivo=Importaciones.

(\*) % del total de electricidad producida en 2007.

Fuente: Eurostat y elaboración propia.

**CONSUMO FINAL DE ELECTRICIDAD  
POR HABITANTE. DESGLOSE POR PAÍSES  
Y EVOLUCIÓN EN EUROPA**

	kWh		ÍNDICE (*)	
	1997	2007	1997	2007
<b>UE-27</b>	<b>4.900</b>	<b>5.742</b>	<b>94,0</b>	<b>110,1</b>
Finlandia	13.709	16.313	94,0	111,8
Suecia	14.174	14.579	97,6	100,4
Luxemburgo	12.315	14.091	93,4	106,9
Bélgica	7.062	7.830	93,2	103,4
Austria	6.036	6.924	93,9	107,7
Francia	5.947	6.718	93,5	105,7
Eslovenia	4.957	6.564	93,7	124,0
Países Bajos	5.750	6.531	93,1	105,8
Alemania	5.630	6.444	95,9	109,7
Dinamarca	6.043	6.189	99,2	101,6
Irlanda	4.573	5.994	85,2	111,6
<b>España</b>	<b>4.023</b>	<b>5.848</b>	<b>85,5</b>	<b>124,3</b>
Reino Unido	5.310	5.619	94,8	100,3
Chipre	3.575	5.618	82,4	129,5
República Checa	4.811	5.560	100,2	115,8
Italia	4.357	5.223	91,0	109,1
Estonia	3.660	5.048	101,1	139,4
Grecia	3.464	4.940	87,5	124,8
Portugal	3.171	4.628	84,2	122,9
Eslovaquia	4.246	4.556	104,2	111,8
Malta	3.636	4.539	88,2	110,1
Bulgaria	3.192	3.541	108,3	120,2
Hungría	2.799	3.352	97,2	116,4
Polonia	2.496	2.993	98,1	117,7
Letonia	1.699	2.885	91,2	154,8
Lituania	1.873	2.613	106,6	148,7
Rumanía	1.699	1.898	112,5	125,7
Noruega	23.652	23.635	96,7	96,6
Islandia	17.458	s.d	70,5	s.d
Suiza	6.892	7.649	94,3	104,6
Croacia	2.431	3.450	92,5	131,3
Turquía	1.255	2.079	87,6	145,0

(\*) Índice 2000 = 100.

s.d = sin datos.

Fuente: Eurostat.

**Cuadro 2.31****PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD EN PAÍSES DE EUROPA**

Euros/100 kWh	DOMÉSTICO			INDUSTRIA	
	Precio incl. impuestos	Impuestos		Precio excluidos impuestos recuperables	Impuestos no recuperables
		IVA	Otros		
<b>UE 27</b>	<b>16,7</b>	<b>2,2</b>	<b>2,0</b>	<b>10,3</b>	<b>1,0</b>
Alemania	22,0	3,5	5,0	10,8	1,3
Austria	17,7	3,0	2,1	10,7	1,7
Bélgica	20,8	3,6	1,4	11,0	:
Bulgaria	8,2	1,4	-	6,5	0,1
Chipre	20,4	2,6	0,2	18,1	0,2
Dinamarca	27,9	5,6	9,1	10,2	1,3
Eslovaquia	15,3	2,4	-	12,9	0,1
Eslovenia	11,6	1,9	0,5	9,9	0,3
<b>España</b>	<b>15,6</b>	<b>2,2</b>	<b>0,7</b>	<b>10,7</b>	<b>0,5</b>
Estonia	8,5	1,3	0,5	6,0	0,5
Finlandia	12,7	2,3	0,9	6,7	0,3
Francia	12,3	1,8	1,3	6,2	0,5
Grecia	11,0	0,9	-	9,2	-
Hungría	15,5	2,6	0,1	12,2	0,2
Irlanda	20,3	2,4	-	14,2	-
Italia	22,0	2,0	:	14,8	:
Letonia	10,0	0,5	-	8,0	-
Lituania	8,7	1,3	-	8,4	-
Luxemburgo	15,6	0,9	1,0	10,3	0,4
Malta	15,4	0,7	-	16,2	-
Países Bajos	17,8	2,8	1,8	10,2	1,3
Polonia	13,0	2,3	0,6	9,1	0,6
Portugal	15,3	0,7	3,9	9,0	1,2
Reino Unido	16,0	0,7	-	10,9	0,4
República Checa	13,0	2,1	0,1	11,2	0,1
Rumanía	11,0	1,8	-	9,5	-
Suecia	17,5	3,5	2,6	7,7	0,0
Noruega	17,0	3,4	1,2	8,7	1,2
Croacia	11,8	2,1	0,1	9,5	0,1

Datos para el segundo semestre de 2008.

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

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

Fuente: Eurostat.

## PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EL MUNDO

	TWh						2008/2007	Cuota del total
	1990	2000	2005	2006	2007	2008		
Canadá	482,0	604,8	597,2	592,0	603,6	598,9	-1,0%	3,0%
Estados Unidos	3.185,4	3.990,5	4.257,4	4.266,3	4.365,0	4.316,0	-1,4%	21,4%
México	122,4	204,4	233,1	244,9	253,7	256,8	0,9%	1,3%
<b>Total América del Norte</b>	<b>3.789,9</b>	<b>4.799,7</b>	<b>5.087,7</b>	<b>5.103,3</b>	<b>5.222,3</b>	<b>5.171,7</b>	<b>-1,2%</b>	<b>25,6%</b>
Argentina	50,9	89,0	105,5	117,1	120,8	125,1	3,2%	0,6%
Brasil	222,8	348,9	402,9	419,3	444,6	454,5	2,0%	2,2%
Venezuela	59,3	85,2	104,4	111,5	114,5	119,3	3,9%	0,6%
Otros países de A. del Sur y A. Central	100,4	163,5	180,5	186,8	182,2	183,7	0,6%	0,9%
<b>Total América del Sur y América Central</b>	<b>507,4</b>	<b>799,5</b>	<b>937,7</b>	<b>988,1</b>	<b>1.024,0</b>	<b>1.049,7</b>	<b>2,2%</b>	<b>5,2%</b>
Alemania	549,9	564,5	620,3	636,8	637,6	639,1	(*)	3,2%
Bélgica y Luxemburgo	72,2	85,2	91,2	90,0	92,1	91,2	-1,2%	0,5%
<b>España</b>	<b>151,7</b>	<b>224,8</b>	<b>294,1</b>	<b>303,1</b>	<b>306,4</b>	<b>310,1</b>	<b>0,9%</b>	<b>1,5%</b>
Francia	420,2	540,8	576,2	574,6	569,8	574,4	0,5%	2,8%
Italia	216,9	276,6	303,7	314,1	313,9	317,9	1,0%	1,6%
Noruega	121,8	143,0	138,1	121,7	137,7	142,7	3,3%	0,7%
Países Bajos	71,9	89,5	100,4	98,8	105,2	107,6	2,0%	0,5%
Polonia	136,4	145,2	156,9	161,7	159,3	154,6	-3,2%	0,8%
Reino unido	319,7	377,1	398,4	397,9	396,1	390,0	-1,8%	1,9%
Rusia	1.082,2	877,8	953,1	996,0	1.014,4	1.036,2	1,9%	5,1%

(Continúa)

	TWh						Cuota del total
	1990	2000	2005	2006	2007	2008	
Suecia	146,5	145,8	158,4	143,3	148,6	149,3	0,2%
Turquía	57,5	124,9	162,0	176,2	190,7	199,1	4,1%
Ucrania	298,5	169,0	185,0	192,1	195,1	191,7	-2,0%
Otros países de Europa y Euroasia	185,2	142,2	159,7	157,9	162,6	164,2	0,7%
<b>Total Europa y Euroasia</b>	<b>4.569,5</b>	<b>4.667,1</b>	<b>5.115,9</b>	<b>5.229,3</b>	<b>5.301,5</b>	<b>5.353,5</b>	<b>0,7%</b>
Arabia Saudí	70,1	126,2	175,0	179,8	185,9	193,7	3,9%
Irán	57,7	119,3	169,7	184,3	196,0	206,3	4,9%
Otros países de Oriente Medio	71,3	134,1	161,5	170,6	178,3	189,6	6,1%
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>239,5</b>	<b>461,6</b>	<b>625,0</b>	<b>664,3</b>	<b>699,0</b>	<b>738,6</b>	<b>5,4%</b>
Egipto	42,9	73,0	104,0	110,7	119,0	127,9	7,2%
Suráfrica	165,4	210,7	244,9	253,8	266,2	273,7	2,5%
Otros países de África	92,1	129,5	177,4	184,0	190,4	196,9	3,2%
<b>Total África</b>	<b>316,5</b>	<b>438,2</b>	<b>559,9</b>	<b>583,5</b>	<b>612,5</b>	<b>638,4</b>	<b>3,9%</b>
Australia	156,0	212,3	249,0	254,7	260,6	272,3	4,2%
China	621,2	1.355,6	2.500,3	2.865,7	3.281,6	3.433,4	17,0%
Corea del Sur	118,7	295,2	396,6	415,9	440,0	462,9	4,9%
India	296,0	565,4	708,7	759,7	808,8	834,3	2,9%
Indonesia	33,3	92,6	127,4	133,1	142,4	151,2	5,9%
Japón	841,1	1.057,9	1.133,6	1.139,8	1.160,0	1.154,3	-0,8%
Malasia	25,3	66,7	96,2	100,8	105,0	106,4	1,1%
Pakistán	46,0	64,7	87,1	96,2	98,8	95,1	-4,0%

Tailandia	46,2	96,0	132,2	138,7	144,6	147,5	1,8%	0,7%
Taiwán	90,2	184,9	227,4	235,2	242,7	237,7	-2,3%	1,2%
Otros países de Asia	57,4	80,6	118,4	127,0	136,5	144,3	5,4%	0,7%
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía</b>	<b>2.442,7</b>	<b>4.235,1</b>	<b>5.975,6</b>	<b>6.469,8</b>	<b>7.030,3</b>	<b>7.249,8</b>	<b>2,8%</b>	<b>35,9%</b>
<b>Total Mundo</b>	<b>11.865,4</b>	<b>15.401,2</b>	<b>18.301,8</b>	<b>19.038,3</b>	<b>19.889,5</b>	<b>20.201,8</b>	<b>1,3%</b>	<b>100,0%</b>
Antigua Unión Soviética	1.725,6	1.267,4	1.397,1	1.452,3	1.482,2	1.506,3	1,3%	7,5%
OCDE	7.586,0	9.625,1	10.427,1	10.528,7	10.743,3	10.740,8	-0,3%	53,2%
UE 27 (**)	2.569,8	3.013,7	3.304,2	3.357,5	3.366,2	3.371,7	-0,1%	16,7%
Otros países de economía de mercado emergentes	2.553,8	4.508,7	6.477,6	7.057,2	7.664,0	7.954,7	3,5%	39,4%

Datos de producción bruta

(\*) Inferior a 0,05%

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

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2009.

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



## Balance eléctrico. Datos provisionales a 30-04-2010

(GWh)	1/1 a 30/04/10	VAR id 2009	Año móvil 365 días	VAR id 2009
Hidráulica	18.649	90,9	32.743	29,2
Nuclear	19.697	6,5	53.965	-4,9
Hulla + Antracita	1.333	-79,3	8.238	-61,6
Lignito pardo	1.576	-5,9	7.334	2,0
Lignito negro	286	-82,7	2.163	-57,8
Hulla de importación	1.697	-50,5	7.814	-5,8
Carbón	4.891	-63,0	25.550	-39,3
Fuel + Gas	473	-29,8	1.881	-25,2
Ciclo combinado	19.032	-11,1	75.908	-7,8
Régimen ordinario	62.743	-1,3	190.048	-9,1
Consumos generación	-2.015	-16,2	-6.732	-15,0
Régimen especial (1)	31.542	19,9	84.773	22,8
Generación neta	92.270	5,5	268.089	-0,7
Consumos en bombeo	-2.158	54,3	-4.495	21,8
Saldo intercambios internac. (2)	-2.131	-	-8.118	-
Demanda transporte (b.c.)	87.981	4,8	255.475	-0,5
Demanda corregida (3)		3,4		-0,6
Pérdidas en transporte	-1.184	6,8	-3.166	-5,2
Demanda distribución	86.797	4,8	252.309	-0,5

(1) Incluye energía eólica a partir de valores programados.

(2) Un valor positivo indica saldo importador, y un valor negativo indica saldo exportador.

(3) Corregidos los efectos de temperatura y laboralidad.

VAR: % de variación.

Fuente: REE.

# NUCLEAR

	<i>Págs.</i>
<b>3. NUCLEAR</b>	
3.1 Centrales nucleares en España .....	99
3.2 Evolución histórica de la explotación de las centrales nucleares en España .....	100
3.3 Autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas.....	104
3.4 Producción de elementos combustibles en España.....	105
3.5 Procedencia del uranio adquirido por España .....	105
3.6 Potencia, producción nuclear, rendimientos y aportación al total de la electricidad por países .	106
3.7 Reactores en operación, construcción y anunciados por países en el mundo.....	107
3.8 Reactores nucleares agrupados por su antigüedad en el mundo .....	108
3.9 Relación nominal de centrales nucleares en el mundo.....	109
3.10 Centrales nucleares en Estados Unidos con autorización de explotación a largo plazo.....	119
3.11 Centrales nucleares en Europa con autorización de explotación a largo plazo.....	122
3.12 Licencias combinadas para nuevas centrales nucleares. Solicitudes presentadas. Estados Unidos	123
3.13 Producción de uranio en el mundo.....	124
3.14 Reservas de uranio. Desglose por países y rango de coste .....	126
3.15 Estimación de las necesidades de uranio en el mundo.....	129
3.16 Capacidad teórica de producción de uranio en el mundo hasta 2030.....	132
3.17 Dosimetría del personal de las Centrales Nucleares españolas .....	134



## CENTRALES NUCLEARES 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	Nucleon(**) 100%
Almaraz I	Almaraz (Cáceres)	930	977	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde mayo de 1981	Iberdrola 53% Endesa 36% Gas Natural 11%
Almaraz II	Almaraz (Cáceres)	930	980	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde octubre de 1983	Iberdrola 53% Endesa 36% Gas Natural 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 34,5% Iberdrola 48% HCEnergía 15,5% Nucleon(**) 9%
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.

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

Fuente: UNESA y elaboración propia. Datos a 31-12-2009.

## EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA EXPLOTACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES EN ESPAÑA

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA (GWh)

Central	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
JOSÉ CABRERA(*) .....	380,38	1.168,41	1.161,27	416,82	—	—	—
SANTA Mª DE GAROÑA .....	3.989,76	4.029,21	3.680,38	3.842,33	3.482,29	4.020,96	3.579,85
ALMARAZ I.....	6.843,25	7.764,74	7.823,32	7.438,91	8.510,11	7.474,44	7.152,50
ALMARAZ II .....	7.054,68	7.681,72	8.536,66	7.501,08	7.437,27	8.614,99	7.092,15
ASCÓ I.....	5.797,73	8.012,41	8.019,44	7.769,83	7.915,91	7.778,46	5.770,74
ASCÓ II .....	7.041,73	8.795,21	7.762,06	8.335,92	7.420,88	7.444,81	8.157,20
COFENTES .....	8.484,46	7.715,26	7.029,75	9.218,72	6.240,14	8.155,66	8.047,98
VANDELLÓS II .....	7.876,20	8.304,79	4.894,34	7.317,70	5.531,11	7.236,52	5.387,86
TRILLO.....	7.976,25	8.733,44	8.642,52	8.230,53	8.501,73	8.271,82	7.701,81
<b>TOTAL .....</b>	<b>55.444,44</b>	<b>62.205,18</b>	<b>57.549,73</b>	<b>60.071,84</b>	<b>55.039,44</b>	<b>58.997,66</b>	<b>52.890,09</b>

## FACTOR DE CARGA (%)

JOSÉ CABRERA(*) .....	27,14	83,13	88,35	96,49	—	—	—
SANTA Mª DE GAROÑA .....	99,01	98,43	90,16	94,12	85,31	98,23	87,69
ALMARAZ I.....	84,00	90,80	91,41	86,92	99,43	87,09	83,57
ALMARAZ II .....	86,59	89,00	99,44	87,38	86,63	100,00	82,61
ASCÓ I.....	70,90	89,86	88,66	85,90	87,52	85,77	63,80
ASCÓ II .....	86,44	98,67	86,26	92,64	82,47	82,51	90,65

COFRENTES .....	97,83	85,66	73,49	96,37	65,23	85,02	84,13
VANDELLÓS II .....	89,55	87,40	51,39	76,84	58,08	75,78	56,58
TRILLO .....	85,42	93,27	92,55	88,14	91,04	88,34	82,48
<b>GLOBAL.....</b>	<b>85,49</b>	<b>90,96</b>	<b>83,39</b>	<b>88,18</b>	<b>81,30</b>	<b>86,91</b>	<b>78,13</b>

**FACTOR DE OPERACIÓN (%)**

JOSÉ CABRERA(*) .....	55,40	89,50	90,17	99,98	-	-	-
SANTA Mª DE GAROÑA .....	100,00	99,35	90,71	96,88	90,05	99,16	89,66
ALMARAZ I.....	88,00	92,69	93,38	89,38	100,00	87,94	83,74
ALMARAZ II .....	91,11	92,99	100,00	88,43	87,53	100,00	84,08
ASCÓ I.....	72,91	91,48	97,57	91,00	89,91	88,43	65,73
ASCÓ II .....	87,74	99,74	88,80	95,14	85,98	84,39	92,27
COFRENTES .....	99,23	88,89	77,26	96,94	67,32	87,00	86,97
VANDELLÓS II .....	90,84	89,40	53,15	80,08	61,04	79,41	59,95
TRILLO.....	86,74	93,94	93,33	88,90	91,78	89,02	84,91
<b>GLOBAL.....</b>	<b>88,21</b>	<b>93,07</b>	<b>86,14</b>	<b>90,46</b>	<b>83,37</b>	<b>88,56</b>	<b>80,14</b>

**FACTOR DE DISPONIBILIDAD (%)**

JOSÉ CABRERA(*) .....	55,06	83,81	88,35	96,49	-	-	-
SANTA Mª DE GAROÑA .....	99,27	98,82	90,12	95,88	85,28	98,49	88,12
ALMARAZ I.....	86,44	91,52	92,97	88,11	99,95	87,22	83,74
ALMARAZ II .....	90,24	91,03	99,97	87,74	87,12	99,98	82,93

(Continúa)

(Continuación)

Central	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
ASCÓ I.....	71,35	90,73	89,06	87,25	88,94	86,83	64,67
ASCÓ II .....	86,72	99,92	86,95	94,13	84,13	83,77	91,80
COFENTES .....	98,00	87,75	75,97	95,70	66,12	84,59	85,61
VANDELLÓS II .....	89,93	88,12	52,28	78,55	59,24	76,96	57,46
TRILLO.....	86,44	93,69	93,02	88,63	91,53	88,70	82,73
<b>GLOBAL.....</b>	<b>87,18</b>	<b>91,94</b>	<b>84,32</b>	<b>89,06</b>	<b>82,33</b>	<b>87,40</b>	<b>78,86</b>
<b>FACTOR DE INDISPONIBILIDAD NO PROGRAMADA (%)</b>							
JOSÉ CABRERA(*) .....	34,71	5,46	3,64	1,19	-	-	-
SANTA Mª DE GAROÑA .....	0,44	1,10	1,93	4,02	3,88	1,36	3,13
ALMARAZ I.....	2,93	0,93	0,03	1,77	0,05	2,01	0,00
ALMARAZ II .....	1,11	1,48	0,03	5,07	1,50	0,02	4,56
ASCÓ I.....	1,28	1,11	2,96	0,62	2,27	7,37	23,77
ASCÓ II .....	0,72	0,61	2,96	5,51	6,57	6,64	6,52
COFENTES .....	1,59	1,53	1,54	1,49	10,81	15,31	1,07
VANDELLÓS II .....	0,51	2,38	35,56	12,62	24,54	22,12	2,62
TRILLO.....	0,07	0,30	1,67	4,90	1,86	0,31	2,81
<b>GLOBAL.....</b>	<b>1,83</b>	<b>1,32</b>	<b>6,32</b>	<b>4,57</b>	<b>6,79</b>	<b>7,68</b>	<b>5,72</b>

PARADAS REACTOR

CENTRAL	2000		2005		2006		2007		2008		2009	
	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP
JOSÉ CABRERA(*) .....	1	2	1	2	0	1	-	-	-	-	-	-
SANTA Mª DE GAROÑA .....	0	0	2	4	0	0	0	2	1	1	1	1
ALMARAZ I .....	2	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
ALMARAZ II .....	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
ASCÓ I .....	2	1	0	0	0	1	0	1	0	1	2	1
ASCÓ II .....	2	0	2	0	2	0	2	1	0	1	2	1
COFENTES .....	0	1	0	1	0	1	0	1	2	2	0	1
VANDELLÓS II .....	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2
TRILLO .....	2	1	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1
<b>TOTAL .....</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>9</b>

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

DEFINICIONES

**Factor de carga:** Relación entre la energía eléctrica producida en un período de tiempo y la que se hubiera podido producir en el mismo período 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 período considerado.  
**Factor de indisponibilidad programada:** Relación entre la energía que se ha dejado de producir por paradas o reducciones de potencia programadas en un período atribuibles a la propia central y la energía que se hubiera podido producir en el mismo período 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 período de tiempo y la energía que se hubiera podido producir en el mismo período 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





**Cuadro 3.3****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-00	10 años
Almaraz II (**)	15-junio-83	8-octubre-83	8-junio-00	10 años
Ascó I	22-julio-82	10-diciembre-84	1-octubre-01	10 años
Ascó II	22-abril-85	31-marzo-86	1-octubre-01	10 años
Cofrentes	23-julio-84	11-marzo-85	19-marzo-01	10 años
Vandellós II	17-agosto-87	8-marzo-88	14-julio-00	10 años
Trillo	4-diciembre-87	6-agosto-88	16-noviembre-04	10 años

(\*) El 3 de julio de 2006, esta central nuclear solicitó al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio renovación de la autorización de explotación por un período de 10 años.

(\*\*) El 6 de junio de 2008 estas centrales nucleares solicitaron al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio renovación de la autorización de explotación por un período de 10 años.

(\*\*\*) El 3 de julio de 2009 se publicó la Orden Ministerial del MITYC, en la que se dispone la renovación de la autorización de explotación por 4 años, y el cese definitivo de de la explotación de la central el día 6 de julio de 2013.

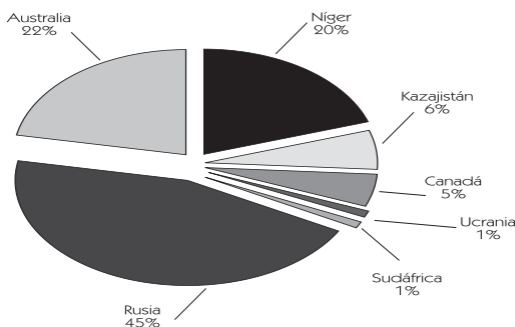
Datos a 31 de diciembre de 2009

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 3.4****PRODUCCIÓN DE ELEMENTOS  
COMBUSTIBLES EN ESPAÑA**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Número elementos PWR:</b>						
CCNN nacionales .....	278	194	200	192	214	174
Exportación.....	244	276	240	325	192	366
<b>TOTAL .....</b>	<b>522</b>	<b>470</b>	<b>440</b>	<b>517</b>	<b>406</b>	<b>540</b>
<b>Número elementos BWR:</b>						
CCNN nacionales .....	168	20	192	0	95	133
Exportación.....	146	352	288	300	420	324
<b>TOTAL .....</b>	<b>314</b>	<b>372</b>	<b>480</b>	<b>300</b>	<b>515</b>	<b>457</b>
<b>TOTAL PWR Y BWR .....</b>	<b>836</b>	<b>842</b>	<b>920</b>	<b>817</b>	<b>921</b>	<b>997</b>

Fuente: ENUSA y elaboración propia

**Cuadro 3.5****PROCEDENCIA DEL URANIO  
ADQUIRIDO POR ESPAÑA**

Adquisiciones de Concentrados de Uranio del año 2009

Fuente: ENUSA Industrias Avanzadas.

**Cuadro 3.6****POTENCIA, PRODUCCIÓN NUCLEAR,  
RENDIMIENTOS Y APORTACIÓN AL TOTAL  
DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES**

País	2009			Electricidad de origen nuclear 2009
	Potencia MW brutos	MWh Producidos	Factor de carga (%)	
Alemania	21.497	134.893.041	71,63	26,12%
Argentina	1.005	8.161.689	92,71	6,95%
Armenia	408	2.493.701	69,77	44,95%
Bélgica	6.207	47.221.692	86,85	51,65%
Brasil	2.007	12.975.089	73,80	2,93%
Bulgaria	2.000	15.255.798	87,08	35,90%
Canadá	15.367	90.851.077	67,49	14,83%
Corea del Sur	18.393	147.770.803	91,71	34,79%
China (*)	9.014	70.100.300	88,78	1,89%
Eslovaquia (*)	1.894	13.075.760	78,81	53,50%
Eslovenia	727	5.738.808	90,11	37,83%
<b>España</b>	<b>7.735</b>	<b>52.890.087</b>	<b>78,06</b>	<b>17,61%</b>
Estados Unidos (*)	126.769	833.580.234	75,06	20,17%
Finlandia	2.800	23.525.817	95,91	32,87%
Francia	65.880	410.033.172	71,05	75,17%
Hungría	2.000	15.427.199	88,05	42,98%
India	4.120	17.020.000	47,16	2,16%
Japón	50.492	272.314.061	61,57	28,89%
Lituania	1.300	11.598.200	101,85	76,23%
Méjico	1.364	10.501.079	87,89	4,80%
Países Bajos	515	4.248.227	94,17	3,70%
Pakistán	462	2.854.348	70,53	2,74%
Reino Unido (*)	12.540	62.589.570	56,98	17,45%
República Checa	3.876	27.112.409	79,85	33,77%
Rumanía	1.412	11.752.720	95,02	20,62%
Rusia	23.242	163.279.360	80,20	17,82%
Sudáfrica	1.930	12.119.759	71,69	4,84%
Suecia	9.685	52.274.683	61,62	37,43%
Suiza	3.370	27.517.589	93,21	39,50%
Taiwan	5.144	41.571.137	92,25	18,10%
Ucrania	13.880	82.164.342	67,58	48,59%
<b>TOTAL</b>	<b>417.035</b>	<b>2.682.911.751</b>	<b>73,44</b>	<b>17,12%</b>

(\*) Nucleonics Week da datos incompletos de potencia y/o producción. Se han estimado con datos de PRIS-OIEA

Fuente: Elaboración propia con datos de Nucleonics Week (11.02.10 y 01.04.10) y PRIS-OIEA

Cuadro 3.7

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

Países	En operación		En construcción		Planificados (*)		Propuestos (**)	
	Núm.	MWe(***)	Núm.	MWe	Núm.	MWe	Núm.	MWe
Alemania.....	17	20.339	0	0	0	0	0	0
Argentina.....	2	935	1	692	2	767	1	740
Armenia.....	1	376	0	0	1	1.060		
Bangladesh.....	0	0	0	0	0	0	2	2.000
Bélgica.....	7	5.728	0	0	0	0	0	0
Bielorrusia.....	0	0	0	0	2	2.000	2	2.000
Brasil.....	2	1.901	0	0	1	1.245	4	4.000
Bulgaria.....	2	1.906	0	0	2	1.900	0	0
Canadá.....	18	12.652	2	1.500	4	4.400	3	3.800
Corea del Norte.....	0	0	0	0	1	950	0	0
Corea del Sur.....	20	17.716	6	6.700	6	8.190	0	0
China.....	11	8.587	20	21.880	37	41.590	120	120.000
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	1.760	2	840	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	101.119	1	1.180	11	13.800	19	25.000
Finlandia.....	4	2.696	1	1.600	0	0	1	1.000
Francia.....	58	63.236	1	1.630	1	1.630	1	1.630
Hungría.....	4	1.880	0	0	0	0	2	2.000
India.....	18	3.981	5	2.774	23	21.500	15	20.000
Indonesia.....	0	0	0	0	2	2.000	4	4.000
Iran.....	0	0	1	915	2	1.900	1	300
Israel.....	0	0	0	0	0	0	1	1.200
Italia.....	0	0	0	0	0	0	10	17.000
Japón.....	54	47.102	1	1.373	13	17.915	1	1.300
Kazakhstan.....	0	0	0	0	2	600	2	600
Lituania.....	0	0	0	0	0	0	2	3.400
Méjico.....	2	1.310	0	0	0	0	2	2.000
Países Bajos.....	1	485	0	0	0	0	1	1.000
Pakistan.....	2	400	1	300	2	600	2	2.000
Polonia.....	0	0	0	0	0	0	6	6.000
Reino Unido.....	19	11.035	0	0	4	6.600	6	9.600
República Checa.....	6	3.686	0	0	0	0	2	3.400
Rumania.....	2	1.310	0	0	2	1.310	1	655
Rusia.....	31	21.821	9	7.130	8	8.000	37	36.680
Sudáfrica.....	2	1.842	0	0	3	3.565	24	4.000
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	2	2.000	4	4.000
Turquía.....	0	0	0	0	2	2.400	1	1.200
Ucrania.....	15	13.168	0	0	2	1.900	20	27.000
Vietnam.....	0	0	0	0	2	2.000	8	8.000
<b>TOTAL MUNDO(****)</b>	<b>436</b>	<b>372.693</b>	<b>53</b>	<b>51.114</b>	<b>142</b>	<b>156.422</b>	<b>327</b>	<b>343.000</b>

Datos a Febrero de 2010.

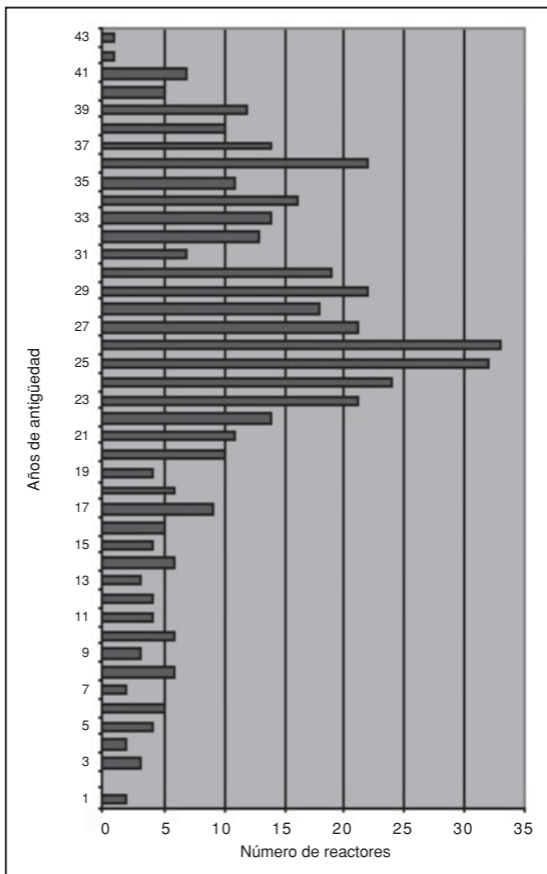
(\*) Aprobados, financiación y compromisos firmes (la mayoría estarán operando en 8 ó 10 años).

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

(\*\*\*) Potencia neta, excepto para «planificados» y «propuestos», en los que figura la Potencia bruta.

(\*\*\*\*) El total del mundo incluye 6 reactores en operación en Taiwan con una potencia de 4.927 Mwe, 2 en construcción (2.600 Mwe) y 6 propuestos (8.000 Mwe)

Fuente: World Nuclear Association.

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

Fuente: IAEA-PRIS (Datos a 03.02.09)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
Alemania	BIBLIS-A (KWB A)	PWR	HESEN	1225	25/08/1974
	BIBLIS-B (KWB B)	PWR	HESEN	1300	25/04/1976
	BROKDORF (KBR)	PWR	SCHLESWIG-HOLSTEIN	1480	14/10/1986
	BRUNSBUEITEL (KKB)	BWR	SCHLESWIG-HOLSTEIN	806	13/07/1976
	EMSLAND (KKE)	PWR	NIEDERSACHSEN	1400	19/04/1988
	GRAFENRHEINFELD (KKG)	PWR	BAYERN	1345	30/12/1981
	GROHNDE (KWG)	PWR	NIEDERSACHSEN	1430	05/09/1984
	GUNDREMMINGEN-B (GUN-B)	BWR	BAYERN	1344	16/03/1984
	GUNDREMMINGEN-C (GUN-C)	BWR	BAYERN	1344	02/11/1984
	ISAR-1 (KKI 1)	BWR	BAYERN	912	03/12/1977
	ISAR-2 (KKI 2)	PWR	BAYERN	1485	22/01/1988
	KRUJEMMEL (KKK)	BWR	SCHLESWIG-HOLSTEIN	1402	28/09/1983
	NECKARWESTHEIM-1 (GKN 1)	PWR	BADEN-WUERTTEMBERG	840	03/06/1976
	NECKARWESTHEIM-2 (GKN 2)	PWR	BADEN-WUERTTEMBERG	1400	03/01/1989
	PHILIPPSBURG-1 (KKP 1)	BWR	BADEN-WUERTTEMBERG	926	05/05/1979
	PHILIPPSBURG-2 (KKP 2)	PWR	BADEN-WUERTTEMBERG	1458	17/12/1984
	UNTERWESER (KKU)	PWR	NIEDERSACHSEN	1410	29/09/1978
Argentina	ATUCHA-1	PHWR	BUENOS AIRES	357	19/03/1974
	ATUCHA-2	PHWR	BUENOS AIRES	745	26/07/2012 (1)
	EMBALSE	PHWR	CORDOBA	648	25/04/1983
Armenia	ARMENIA-2	PWR	ARMENIA	408	05/01/1980
Bélgica	DOEL-1	PWR	FLANDRE ORIENTALE	412	28/08/1974
	DOEL-2	PWR	FLANDRE ORIENTALE	454	21/08/1975
	DOEL-3	PWR	FLANDRE ORIENTALE	1066	23/06/1982
	DOEL-4	PWR	FLANDRE ORIENTALE	1094	08/04/1985
	TIHANGE-1	PWR	LIEGE	1009	07/03/1975
	TIHANGE-2	PWR	LIEGE	1055	13/10/1982
	TIHANGE-3	PWR	LIEGE	1102	15/06/1985
Brasil	ANGRA-1	PWR	RIO DE JANEIRO	657	01/04/1982
	ANGRA-2	PWR	RIO DE JANEIRO	1350	21/07/2000
Bulgaria	BELENE-1	PWR		1000	(1)
	BELENE-2	PWR		1000	(1)
	KOZLODUY-5	PWR	KOZLODUY	1000	29/11/1987
	KOZLODUY-6	PWR	KOZLODUY	1000	02/08/1991
Canadá	BRUCE-3	PHWR	ONTARIO	805	12/12/1977
	BRUCE-4	PHWR	ONTARIO	805	21/12/1978
	BRUCE-5	PHWR	ONTARIO	872	02/12/1984
	BRUCE-6	PHWR	ONTARIO	891	26/06/1984
	BRUCE-7	PHWR	ONTARIO	872	22/02/1986
	BRUCE-8	PHWR	ONTARIO	845	09/03/1987
	DARLINGTON-1	PHWR	ONTARIO	934	19/12/1990
	DARLINGTON-2	PHWR	ONTARIO	934	15/01/1990
	DARLINGTON-3	PHWR	ONTARIO	934	07/12/1992
	DARLINGTON-4	PHWR	ONTARIO	934	17/04/1993
	GENTILLY-2	PHWR	QUEBEC	675	04/12/1982
	PICKERING-1	PHWR	ONTARIO	542	04/04/1971
	PICKERING-4	PHWR	ONTARIO	542	21/05/1973
	PICKERING-5	PHWR	ONTARIO	540	19/12/1982

(Continúa)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	PICKERING-6	PHWR	ONTARIO	540	08/11/1983
	PICKERING-7	PHWR	ONTARIO	540	17/11/1984
	PICKERING-8	PHWR	ONTARIO	540	21/01/1986
	POINT LEPREAU	PHWR	NEW BRUNSWICK	680	11/09/1982
China	FANGJIASHAN 1	PWR	ZHEJIANG	1087	(1)
	FANGJIASHAN 2	PWR	ZHEJIANG	1087	(1)
	FUQING 1	PWR	FUJIAN	1087	(1)
	FUQING 2	PWR	FUJIAN	1087	(1)
	GUANGDONG-1	PWR	GUANGDONG	984	31/08/1993
	GUANGDONG-2	PWR	GUANGDONG	984	07/02/1994
	HAIYANG-1	PWR	SHANDONG	1115	(1)
	HONGYANHE-1	PWR	LIAONING	1080	(1)
	HONGYANHE-2	PWR	LIAONING	1080	(1)
	HONGYANHE-3	PWR	LIAONING	1080	(1)
	HONGYANHE-4	PWR	LIAONING	1080	(1)
	LINGAO 1	PWR	GUANGDONG	990	26/02/2002
	LINGAO 2	PWR	GUANGDONG	990	15/12/2002
	LINGAO 3	PWR	GUANGDONG	1087	31/08/2010 (1)
	LINGAO 4	PWR	GUANGDONG	1086	(1)
	NINGDE 1	PWR	FUJIAN	1087	(1)
	NINGDE 2	PWR	FUJIAN	1080	(1)
	NINGDE 3	PWR	FUJIAN	1080	(1)
	QINSHAN 1	PWR	ZHEJIANG	310	15/12/1991
	QINSHAN 2-1	PWR	ZHEJIANG	650	06/02/2002
	QINSHAN 2-2	PWR	ZHEJIANG	650	11/03/2004
	QINSHAN 2-3	PWR	ZHEJIANG	650	28/12/2010 (1)
	QINSHAN 2-4	PWR	ZHEJIANG	650	28/09/2011 (1)
	QINSHAN 3-1	PHWR	ZHEJIANG	700	19/11/2002
	QINSHAN 3-2	PHWR	ZHEJIANG	700	12/06/2003
	SANMEN 1	PWR	ZHEJIANG	1115	(1)
	SANMEN 2	PWR	ZHEJIANG	1115	(1)
	TAISHAN 1	PWR	GUANGDONG	1750	(1)
	TIANWAN 1	PWR	JIANGSU	1000	12/05/2006
	TIANWAN 2	PWR	JIANGSU	1000	14/05/2007
	YANGJIANG 1	PWR	GUANGDONG	1087	(1)
	YANGJIANG 2	PWR	GUANGDONG	1087	(1)
Corea	KORI-1	PWR	BUSAN	603	26/06/1977
	KORI-2	PWR	BUSAN	675	22/04/1983
	KORI-3	PWR	BUSAN	1035	22/01/1985
	KORI-4	PWR	BUSAN	1035	31/12/1985
	SHIN-KORI-1	PWR	BUSAN & ULSAN	1000	01/08/2010 (1)
	SHIN-KORI-2	PWR	BUSAN & ULSAN	1000	01/08/2011 (1)
	SHIN-KORI-3	PWR	ULSAN	1400	(1)
	SHIN-KORI-4	PWR	ULSAN	1400	(1)
	SHIN-WOLSONG-1	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1000	28/05/2011 (1)
	SHIN-WOLSONG-2	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1000	28/05/2012 (1)
	ULCHIN-1	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	985	07/04/1988
	ULCHIN-2	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	984	14/04/1989
	ULCHIN-3	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1047	06/01/1998
	ULCHIN-4	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1045	28/12/1998
	ULCHIN-5	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1048	18/12/2003
	ULCHIN-6	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1048	07/01/2005

(Continúa)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	WOLSONG-1	PHWR	GYEONGSANGBUK-DO	622	31/12/1982
	WOLSONG-2	PHWR	GYEONGSANGBUK-DO	730	01/04/1997
	WOLSONG-3	PHWR	GYEONGSANGBUK-DO	729	25/03/1998
	WOLSONG-4	PHWR	GYEONGSANGBUK-DO	730	21/05/1999
	YONGGWANG-1	PWR	JEOLLANAM-DO	985	05/03/1986
	YONGGWANG-2	PWR	JEOLLANAM-DO	978	11/11/1986
	YONGGWANG-3	PWR	JEOLLANAM-DO	1039	30/10/1994
	YONGGWANG-4	PWR	JEOLLANAM-DO	1039	18/07/1995
	YONGGWANG-5	PWR	JEOLLANAM-DO	1046	19/12/2001
	YONGGWANG-6	PWR	JEOLLANAM-DO	1050	16/09/2002
Eslovaquia	BOHUNICE-3	PWR	WEST SLOVAKIA	475	20/08/1984
	BOHUNICE-4	PWR	WEST SLOVAKIA	481	09/08/1985
	MOCHOVCE-1	PWR	WEST SLOVAKIA	470	04/07/1998
	MOCHOVCE-2	PWR	WEST SLOVAKIA	470	20/12/1999
	MOCHOVCE-3	PWR	WEST SLOVAKIA	440	(1)
	MOCHOVCE-4	PWR	WEST SLOVAKIA	440	(1)
Eslovenia	KRSKO	PWR	SLOVENIA	730	02/10/1981
España	ALMARAZ-1	PWR	CACERES	1050	01/05/1981
	ALMARAZ-2	PWR	CACERES	980	08/10/1983
	ASCO-1	PWR	TARRAGONA	1033	13/08/1983
	ASCO-2	PWR	TARRAGONA	1027	23/10/1985
	COFRENTES	BWR	VALENCIA	1092	14/10/1984
	SANTA MARIA DE GAROÑA	BWR	BURGOS	466	02/03/1971
	TRILLO-1	PWR	GUADALAJARA	1066	23/05/1988
	VANDELLOS-2	PWR	TARRAGONA	1087	12/12/1987
Estados Unidos	ARKANSAS ONE-1	PWR	ARKANSAS	880	17/08/1974
	ARKANSAS ONE-2	PWR	ARKANSAS	1040	26/12/1978
	BEAVER VALLEY-1	PWR	PENNSYLVANIA	923	14/06/1976
	BEAVER VALLEY-2	PWR	PENNSYLVANIA	923	17/08/1987
	BRAIDWOOD-1	PWR	ILLINOIS	1240	12/07/1987
	BRAIDWOOD-2	PWR	ILLINOIS	1213	25/05/1988
	BROWNS FERRY-1	BWR	ALABAMA	1152	15/10/1973
	BROWNS FERRY-2	BWR	ALABAMA	1155	28/08/1974
	BROWNS FERRY-3	BWR	ALABAMA	1400	12/09/1976
	BRUNSWICK-1	BWR	NORTH CAROLINA	990	04/12/1976
	BRUNSWICK-2	BWR	NORTH CAROLINA	989	29/04/1975
	BYRON-1	PWR	ILLINOIS	1225	01/03/1985
	BYRON-2	PWR	ILLINOIS	1196	06/02/1987
	CALLAWAY-1	PWR	MISSOURI	1236	24/10/1984
	CALVERT CLIFFS-1	PWR	MARYLAND	918	03/01/1975
	CALVERT CLIFFS-2	PWR	MARYLAND	911	07/12/1976
	CATAWBA-1	PWR	SOUTH CAROLINA	1188	22/01/1985
	CATAWBA-2	PWR	SOUTH CAROLINA	1188	18/05/1986
	CLINTON-1	BWR	ILLINOIS	1098	24/04/1987
	COLUMBIA	BWR	WASHINGTON	1200	27/05/1984
	COMANCHE PEAK-1	PWR	TEXAS	1189	24/04/1990
	COMANCHE PEAK-2	PWR	TEXAS	1189	09/04/1993
	COOPER	BWR	NEBRASKA	801	10/05/1974
	CRYSTAL RIVER-3	PWR		890	30/01/1977
	DAVIS BESSE-1	PWR	OHIO	925	28/08/1977

(Continúa)



Nombre	Tipo	Localización	Potencia	
			Bruta (MW)	Fecha Conexión
DIABLO CANYON-1	PWR	CALIFORNIA	1136	11/11/1984
DIABLO CANYON-2	PWR	CALIFORNIA	1164	20/10/1985
DONALD COOK-1	PWR	MICHIGAN	1077	10/02/1975
DONALD COOK-2	PWR	MICHIGAN	1133	22/03/1978
DRESDEN-2	BWR	ILLINOIS	913	13/04/1970
DRESDEN-3	BWR	ILLINOIS	913	22/07/1971
DUANE ARNOLD-1	BWR	IOWA	614	19/05/1974
ENRICO FERMI-2	BWR	MICHIGAN	1154	21/09/1986
FARLEY-1	PWR	ALABAMA	895	18/08/1977
FARLEY-2	PWR	ALABAMA	905	25/05/1981
FITZPATRICK	BWR	NEW YORK	882	01/02/1975
FORT CALHOUN-1	PWR	NEBRASKA	512	25/08/1973
GRAND GULF-1	BWR	MISSISSIPPI	1333	20/10/1984
H.B. ROBINSON-2	PWR	SOUTH CAROLINA	745	26/09/1970
HATCH-1	BWR	GEORGIA	898	11/11/1974
HATCH-2	BWR	GEORGIA	921	22/09/1978
HOPE CREEK-1	BWR	NEW JERSEY	1376	01/08/1986
INDIAN POINT-2	PWR	NEW YORK	1062	26/06/1973
INDIAN POINT-3	PWR	NEW YORK	1065	27/04/1976
KEWAUNEE	PWR	WISCONSIN	581	08/04/1974
LASALLE-1	BWR	ILLINOIS	1177	04/09/1982
LASALLE-2	BWR	ILLINOIS	1179	20/04/1984
LIMERICK-1	BWR	PENNSYLVANIA	1194	13/04/1985
LIMERICK-2	BWR	PENNSYLVANIA	1194	01/09/1989
MCGUIRE-1	PWR	NORTH CAROLINA	1158	12/09/1981
MCGUIRE-2	PWR	NORTH CAROLINA	1158	23/05/1983
MILLSTONE-2	PWR	CONNECTICUT	910	09/11/1975
MILLSTONE-3	PWR	CONNECTICUT	1253	12/02/1986
MONTICELLO	BWR	MINNESOTA	600	05/03/1971
NINE MILE POINT-1	BWR	NEW YORK	642	09/11/1969
NINE MILE POINT-2	BWR	NEW YORK	1205	08/08/1987
NORTH ANNA-1	PWR	VIRGINIA	973	17/04/1978
NORTH ANNA-2	PWR	VIRGINIA	958	25/08/1980
OCONEE-1	PWR	SOUTH CAROLINA	891	06/05/1973
OCONEE-2	PWR	SOUTH CAROLINA	891	05/12/1973
OCONEE-3	PWR	SOUTH CAROLINA	891	18/09/1974
OYSTER CREEK	BWR	NEW JERSEY	652	23/09/1969
PALISADES	PWR	MICHIGAN	842	31/12/1971
PALO VERDE-1	PWR	ARIZONA	1414	10/06/1985
PALO VERDE-2	PWR	ARIZONA	1414	20/05/1986
PALO VERDE-3	PWR	ARIZONA	1346	28/11/1987
PEACH BOTTOM-2	BWR	PENNSYLVANIA	1171	18/02/1974
PEACH BOTTOM-3	BWR	PENNSYLVANIA	1171	01/09/1974
PERRY-1	BWR	OHIO	1303	19/12/1986
PILGRIM-1	BWR	MASSACHUSETTS	711	19/07/1972
POINT BEACH-1	PWR	WISCONSIN	543	06/11/1970
POINT BEACH-2	PWR	WISCONSIN	545	02/08/1972
PRAIRIE ISLAND-1	PWR	MINNESOTA	566	04/12/1973
PRAIRIE ISLAND-2	PWR	MINNESOTA	640	21/12/1974
QUAD CITIES-1	BWR	ILLINOIS	913	12/04/1972
QUAD CITIES-2	BWR	ILLINOIS	913	23/05/1972
R.E. GINNA	PWR	NEW YORK	608	02/12/1969
RIVER BEND-1	BWR	LOUISIANA	1036	03/12/1985

(Continúa)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia		
			Bruta (MW)	Fecha Conexión	
SALEM-1	PWR	NEW JERSEY	1228	25/12/1976	
SALEM-2	PWR	NEW JERSEY	1170	03/06/1981	
SAN ONOFRE-2	PWR	CALIFORNIA	1127	20/09/1982	
SAN ONOFRE-3	PWR	CALIFORNIA	1127	25/09/1983	
SEABROOK-1	PWR	NEW HAMPSHIRE	1296	29/05/1990	
SEQUOYAH-1	PWR	TENNESSEE	1221	22/07/1980	
SEQUOYAH-2	PWR	TENNESSEE	1221	23/12/1981	
SHEARON HARRIS-1	PWR	NORTH CAROLINA	960	19/01/1987	
SOUTH TEXAS-1	PWR	TEXAS	1354	30/03/1988	
SOUTH TEXAS-2	PWR	TEXAS	1354	11/04/1989	
ST. LUCIE-1	PWR	FLORIDA	883	07/05/1976	
ST. LUCIE-2	PWR	FLORIDA	883	13/06/1983	
SURRY-1	PWR	VIRGINIA	848	04/07/1972	
SURRY-2	PWR	VIRGINIA	848	10/03/1973	
SUSQUEHANNA-1	BWR	PENNSYLVANIA	1199	16/11/1982	
SUSQUEHANNA-2	BWR	PENNSYLVANIA	1204	03/07/1984	
THREE MILE ISLAND-1	PWR	PENNSYLVANIA	837	19/06/1974	
TURKEY POINT-3	PWR	FLORIDA	729	02/11/1972	
TURKEY POINT-4	PWR	FLORIDA	729	21/06/1973	
VERMONT YANKEE	BWR	VERMONT	650	20/09/1972	
VIRGIL C. SUMMER-1	PWR	SOUTH CAROLINA	1003	16/11/1982	
VOGTLE-1	PWR	GEORGIA	1203	27/03/1987	
VOGTLE-2	PWR	GEORGIA	1202	10/04/1989	
WATERFORD-3	PWR	LOUISIANA	1200	18/03/1985	
WATTS BAR-1	PWR	TENNESSEE	1202	06/02/1996	
WATTS BAR-2	PWR	TENNESSEE	1218	01/08/2012 (1)	
WOLF CREEK	PWR	KANSAS	1213	12/06/1985	
Finlandia	LOVISA-1	PWR	510	08/02/1977	
	LOVISA-2	PWR	510	04/11/1980	
	OLKILUOTO-1	BWR	890	02/09/1978	
	OLKILUOTO-2	BWR	890	18/02/1980	
	OLKILUOTO-3	PWR	1720	(1)	
Francia	BELLEVILLE-1	PWR	CHER	1363	14/10/1987
	BELLEVILLE-2	PWR	CHER	1363	06/07/1988
	BLAYAIS-1	PWR	GIRONDE	951	12/06/1981
	BLAYAIS-2	PWR	GIRONDE	951	17/07/1982
	BLAYAIS-3	PWR	GIRONDE	951	17/08/1983
	BLAYAIS-4	PWR	GIRONDE	951	16/05/1983
	BUGEY-2	PWR	AIN	945	10/05/1978
	BUGEY-3	PWR	AIN	945	21/09/1978
	BUGEY-4	PWR	AIN	917	08/03/1979
	BUGEY-5	PWR	AIN	917	31/07/1979
	CATTENOM-1	PWR	MOSELLE	1362	13/11/1986
	CATTENOM-2	PWR	MOSELLE	1362	17/09/1987
	CATTENOM-3	PWR	MOSELLE	1362	06/07/1990
	CATTENOM-4	PWR	MOSELLE	1362	27/05/1991
	CHINON-B-1	PWR	INDRE-ET-LOIRE	954	30/11/1982
	CHINON-B-2	PWR	INDRE-ET-LOIRE	954	29/11/1983
	CHINON-B-3	PWR	INDRE-ET-LOIRE	954	20/10/1986
	CHINON-B-4	PWR	INDRE-ET-LOIRE	954	14/11/1987
	CHOOZ-B-1	PWR	ARDENNES	1560	30/08/1996
	CHOOZ-B-2	PWR	ARDENNES	1560	10/04/1997

(Continúa)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia	
			Bruta (MW)	Fecha Conexión
CIVAUX-1	PWR	VIENNE	1561	24/12/1997
CIVAUX-2	PWR	VIENNE	1561	24/12/1999
CRUAS-1	PWR	ARDECHE	956	29/04/1983
CRUAS-2	PWR	ARDECHE	956	06/09/1984
CRUAS-3	PWR	ARDECHE	956	14/05/1984
CRUAS-4	PWR	ARDECHE	956	27/10/1984
DAMPIERRE-1	PWR	LOIRET	937	23/03/1980
DAMPIERRE-2	PWR	LOIRET	937	10/12/1980
DAMPIERRE-3	PWR	LOIRET	937	30/01/1981
DAMPIERRE-4	PWR	LOIRET	937	18/08/1981
FESSENHEIM-1	PWR	HAUT-RHIN	920	06/04/1977
FESSENHEIM-2	PWR	HAUT-RHIN	920	07/10/1977
FLAMANVILLE-1	PWR	MANCHE	1382	04/12/1985
FLAMANVILLE-2	PWR	MANCHE	1382	18/07/1986
FLAMANVILLE-3	PWR	MANCHE	1650	01/05/2012 (1)
GOLFECH-1	PWR	TARN ET GARONNE	1363	07/06/1990
GOLFECH-2	PWR	TARN ET GARONNE	1363	18/06/1993
GRAVELINES-1	PWR	NORD	951	13/03/1980
GRAVELINES-2	PWR	NORD	951	26/08/1980
GRAVELINES-3	PWR	NORD	951	12/12/1980
GRAVELINES-4	PWR	NORD	951	14/06/1981
GRAVELINES-5	PWR	NORD	951	28/08/1984
GRAVELINES-6	PWR	NORD	951	01/08/1985
NOGENT-1	PWR	AUBE	1363	21/10/1987
NOGENT-2	PWR	AUBE	1363	14/12/1988
PALUEL-1	PWR	SEINE MARITIME	1382	22/06/1984
PALUEL-2	PWR	SEINE MARITIME	1382	14/09/1984
PALUEL-3	PWR	SEINE MARITIME	1382	30/09/1985
PALUEL-4	PWR	SEINE MARITIME	1382	11/04/1986
PENLY-1	PWR	SEINE MARITIME	1382	04/05/1990
PENLY-2	PWR	SEINE MARITIME	1382	04/02/1992
ST. ALBAN-1	PWR	ISERE	1381	30/08/1985
ST. ALBAN-2	PWR	ISERE	1381	03/07/1986
ST. LAURENT-B-1	PWR	LOIR ET CHER	956	21/01/1981
ST. LAURENT-B-2	PWR	LOIR ET CHER	956	01/06/1981
TRICASTIN-1	PWR	DROME	955	31/05/1980
TRICASTIN-2	PWR	DROME	955	07/08/1980
TRICASTIN-3	PWR	DROME	955	10/02/1981
TRICASTIN-4	PWR	DROME	955	12/06/1981
Hungría	PAKS-1	PWR TOLNA MEGYE	500	28/12/1982
	PAKS-2	PWR TOLNA MEGYE	500	06/09/1984
	PAKS-3	PWR TOLNA MEGYE	500	28/09/1986
	PAKS-4	PWR TOLNA MEGYE	500	16/08/1987
India	KAIGA-1	PHWR KARNATAKA	220	12/10/2000
	KAIGA-2	PHWR KARNATAKA	220	02/12/1999
	KAIGA-3	PHWR KARNATAKA	220	11/04/2007
	KAIGA-4	PHWR KARNATAKA	220	30/04/2010 (1)
	KAKRAPAR-1	PHWR GUJRAT	220	24/11/1992
	KAKRAPAR-2	PHWR GUJRAT	220	04/03/1995
	KUDANKULAM-1	PWR TAMIL NADU	1000	28/02/2011 (1)
	KUDANKULAM-2	PWR TAMIL NADU	1000	31/08/2011 (1)
	MADRAS-1	PHWR TAMIL NADU	220	23/07/1983

(Continúa)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia		
			Bruta (MW)	Fecha Conexión	
MADRAS-2	PHWR	TAMIL NADU	220	20/09/1985	
NARORA-1	PHWR	UTTAR PRADESH	220	29/07/1989	
NARORA-2	PHWR	UTTAR PRADESH	220	05/01/1992	
PFBR	FBR	TAMIL NADU	500	(1)	
RAJASTHAN-1	PHWR	RAJASTHAN	100	30/11/1972	
RAJASTHAN-2	PHWR	RAJASTHAN	200	01/11/1980	
RAJASTHAN-3	PHWR	RAJASTHAN	220	10/03/2000	
RAJASTHAN-4	PHWR	RAJASTHAN	220	17/11/2000	
RAJASTHAN-5	PHWR	RAJASTHAN	220	22/12/2009	
RAJASTHAN-6	PHWR	RAJASTHAN	220	28/03/2010	
TARAPUR-1	BWR	MAHARAstra	160	01/04/1969	
TARAPUR-2	BWR	MAHARAstra	160	05/05/1969	
TARAPUR-3	PHWR	MAHARAstra	540	15/06/2006	
TARAPUR-4	PHWR	MAHARAstra	540	04/06/2005	
Irán	BUSHEHR-1	PWR	BUSHEHR	1000	01/07/2010 (1)
Japón	FUKUSHIMA-DAIICHI-1	BWR	FUKUSHIMA-KEN	460	17/11/1970
	FUKUSHIMA-DAIICHI-2	BWR	FUKUSHIMA-KEN	784	24/12/1973
	FUKUSHIMA-DAIICHI-3	BWR	FUKUSHIMA-KEN	784	26/10/1974
	FUKUSHIMA-DAIICHI-4	BWR	FUKUSHIMA-KEN	784	24/02/1978
	FUKUSHIMA-DAIICHI-5	BWR	FUKUSHIMA-KEN	784	22/09/1977
	FUKUSHIMA-DAIICHI-6	BWR	FUKUSHIMA-KEN	1100	04/05/1979
	FUKUSHIMA-DAINI-1	BWR	FUKUSHIMA-KEN	1100	31/07/1981
	FUKUSHIMA-DAINI-2	BWR	FUKUSHIMA-KEN	1100	23/06/1983
	FUKUSHIMA-DAINI-3	BWR	FUKUSHIMA-KEN	1100	14/12/1984
	FUKUSHIMA-DAINI-4	BWR	FUKUSHIMA-KEN	1100	17/12/1986
	GENKAI-1	PWR	SAGA PREFECTURE	559	14/02/1975
	GENKAI-2	PWR	SAGA PREFECTURE	559	03/06/1980
	GENKAI-3	PWR	SAGA PREFECTURE	1180	15/06/1993
	GENKAI-4	PWR	SAGA PREFECTURE	1180	12/11/1996
	HAMAOKA-3	BWR	SHIZUOKA-PREFECTURE	1100	20/01/1987
	HAMAOKA-4	BWR	SHIZUOKA-PREFECTURE	1137	27/01/1993
	HAMAOKA-5	BWR	SHIZUOKA-PREFECTURE	1267	26/04/2004
	HIGASHI DORI 1 (TOHOKU)	BWR	AOMORI PREFECTURE	1100	09/03/2005
	IKATA-1	PWR	EHIME PREFECTURE	566	17/02/1977
	IKATA-2	PWR	EHIME PREFECTURE	566	19/08/1981
	IKATA-3	PWR	EHIME PREFECTURE	890	29/03/1994
	KASHIWAZAKI KARIWA-1	BWR	NIIGATA-KEN	1100	13/02/1985
	KASHIWAZAKI KARIWA-2	BWR	NIIGATA-KEN	1100	08/02/1990
	KASHIWAZAKI KARIWA-3	BWR	NIIGATA-KEN	1100	08/12/1992
	KASHIWAZAKI KARIWA-4	BWR	NIIGATA-KEN	1100	21/12/1993
	KASHIWAZAKI KARIWA-5	BWR	NIIGATA-KEN	1100	12/09/1989
	KASHIWAZAKI KARIWA-6	BWR	NIIGATA-KEN	1356	29/01/1996
	KASHIWAZAKI KARIWA-7	BWR	NIIGATA-KEN	1356	17/12/1996
	MIHAMA-1	PWR	FUKUJI	340	08/08/1970
	MIHAMA-2	PWR	FUKUJI	500	21/04/1972
	MIHAMA-3	PWR	FUKUJI	826	19/02/1976
	OHI-1	PWR	FUKUJI	1175	23/12/1977
	OHI-2	PWR	FUKUJI	1175	11/10/1978
	OHI-3	PWR	FUKUJI	1180	07/06/1991
	OHI-4	PWR	FUKUJI	1180	19/06/1992
	ONAGAWA-1	BWR	MIYAGI PREFECTURE	524	18/11/1983
	ONAGAWA-2	BWR	MIYAGI PREFECTURE	825	23/12/1994

(Continúa)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	ONAGAWA-3	BWR	MIYAGI PREFECTURE	825	30/05/2001
	SENDAI-1	PWR	KAGOSHIMA	890	16/09/1983
	SENDAI-2	PWR	KAGOSHIMA	890	05/04/1985
	SHIKA-1	BWR	ISHIKAWA-KEN	540	12/01/1993
	SHIKA-2	BWR	ISHIKAWA-KEN	1206	04/07/2005
	SHIMANE-1	BWR	SHIMANE PREFECTURE	460	02/12/1973
	SHIMANE-2	BWR	SHIMANE PREFECTURE	820	11/07/1988
	SHIMANE-3	BWR	SHIMANE PREFECTURE	1373	15/12/2011 (1)
	TAKAHAMA-1	PWR	FUKUJI	826	27/03/1974
	TAKAHAMA-2	PWR	FUKUJI	826	17/01/1975
	TAKAHAMA-3	PWR	FUKUJI	870	09/05/1984
	TAKAHAMA-4	PWR	FUKUJI	870	01/11/1984
	TOKAI-2	BWR	IBARAKI-KEN	1100	13/03/1978
	TOMARI-1	PWR	HOKKAIDO	579	06/12/1988
	TOMARI-2	PWR	HOKKAIDO	579	27/08/1990
	TOMARI-3	PWR	HOKKAIDO	912	20/03/2009
	TSURUGA-1	BWR	FUKUJI	357	16/11/1969
	TSURUGA-2	PWR	FUKUJI	1160	19/06/1986
México	LAGUNA VERDE-1	BWR	VERACRUZ	682	13/04/1989
	LAGUNA VERDE-2	BWR	VERACRUZ	682	11/11/1994
Países Bajos	BORSSELE	PWR	ZEELAND	515	04/07/1973
Pakistán	CHASNUPP 1	PWR	PUNJAB	325	13/06/2000
	CHASNUPP 2	PWR	PUNJAB	325	31/05/2011 (1)
	KANUPP	PHWR	SIND	137	18/10/1971
Reino Unido	DUNGNESS-B1	GCR	KENT	615	03/04/1983
	DUNGNESS-B2	GCR	KENT	615	29/12/1985
	HARTLEPOOL-A1	GCR	DURHAM	655	01/08/1983
	HARTLEPOOL-A2	GCR	DURHAM	655	31/10/1984
	HEYSHAM-A1	GCR	LANCASHIRE	625	09/07/1983
	HEYSHAM-A2	GCR	LANCASHIRE	625	11/10/1984
	HEYSHAM-B1	GCR	LANCASHIRE	680	12/07/1988
	HEYSHAM-B2	GCR	LANCASHIRE	680	11/11/1988
	HINKLEY POINT-B1	GCR	SOMERSET	655	30/10/1976
	HINKLEY POINT-B2	GCR	SOMERSET	655	05/02/1976
	HUNTERSTON-B1	GCR	AYRSHIRE	644	06/02/1976
	HUNTERSTON-B2	GCR	AYRSHIRE	644	31/03/1977
	OLDBURY-A1	GCR	GLOUCESTERSHIRE	230	07/11/1967
	OLDBURY-A2	GCR	GLOUCESTERSHIRE	230	06/04/1968
	SIZEWELL-B	PWR		1250	14/02/1995
	TORNESS 1	GCR	EAST LoTHIAN	682	25/05/1988
	TORNESS 2	GCR	EAST LoTHIAN	682	03/02/1989
	WYLFA 1	GCR	WALES	540	24/01/1971
	WYLFA 2	GCR	WALES	540	21/07/1971
República Checa	DUKOVANY-1	PWR	SOUTH MORAVIA	456	24/02/1985
	DUKOVANY-2	PWR	SOUTH MORAVIA	456	30/01/1986
	DUKOVANY-3	PWR	SOUTH MORAVIA	498	14/11/1986
	DUKOVANY-4	PWR	SOUTH MORAVIA	456	11/06/1987
	TEMELIN-1	PWR	SOUTH BOHEMIA	1013	21/12/2000
	TEMELIN-2	PWR	SOUTH BOHEMIA	1013	29/12/2002

(Continúa)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
Rumania	CERNAVODA-1	PHWR	N/A	706	11/07/1996
	CERNAVODA-2	PHWR	N/A	706	07/08/2007
Rusia	AKADEMIK LOMONOSOV-1	PWR	KAMCHATKA	35	(1)
	AKADEMIK LOMONOSOV-2	PWR	KAMCHATKA	35	(1)
	BALAKOVO-1	PWR	SARATOV	1000	28/12/1985
	BALAKOVO-2	PWR	SARATOV	1000	08/10/1987
	BALAKOVO-3	PWR	SARATOV	1000	25/12/1988
	BALAKOVO-4	PWR	SARATOV	1000	11/04/1993
	BELOYARSKY-3(BN-600)	FBR	SVERDLOVSK	600	08/04/1980
	BELOYARSKY-4(BN-800)	FBR	SVERDLOVSK	800	(1)
	BILIBINO-1	LWGR	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	12	12/01/1974
	BILIBINO-2	LWGR	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	12	30/12/1974
	BILIBINO-3	LWGR	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	12	22/12/1975
	BILIBINO-4	LWGR	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	12	27/12/1976
	KALININ-1	PWR	TVER OBLAST	1000	09/05/1984
	KALININ-2	PWR	TVER OBLAST	1000	03/12/1986
	KALININ-3	PWR	TVER OBLAST	1000	16/12/2004
	KALININ-4	PWR	TVER OBLAST	1000	(1)
	KOLA-1	PWR	MURMANSK	440	29/06/1973
	KOLA-2	PWR	MURMANSK	440	08/12/1974
	KOLA-3	PWR	MURMANSK	440	24/03/1981
	KOLA-4	PWR	MURMANSK	440	11/10/1984
	KURSK-1	LWGR	KURSK	1000	19/12/1976
	KURSK-2	LWGR	KURSK	1000	28/01/1979
	KURSK-3	LWGR	KURSK	1000	17/10/1983
	KURSK-4	LWGR	KURSK	1000	02/12/1985
	KURSK-5	LWGR	KURSK	1000	(1)
	LENINGRAD 2-1	PWR	ST. PETERBURG	1170	(1)
	LENINGRAD-1	LWGR	ST. PETERBURG	1000	21/12/1973
	LENINGRAD-2	LWGR	ST. PETERBURG	1000	11/07/1975
	LENINGRAD-3	LWGR	ST. PETERBURG	1000	07/12/1979
	LENINGRAD-4	LWGR	ST. PETERBURG	1000	09/02/1981
	NOVOVORONEZH-2-1	PWR		1170	(1)
	NOVOVORONEZH-2-2	PWR		1170	(1)
	NOVOVORONEZH-3	PWR	VORONEZH	417	27/12/1971
NOVOVORONEZH-4	PWR	VORONEZH	417	28/12/1972	
NOVOVORONEZH-5	PWR	VORONEZH	1000	31/05/1980	
SMOLENSK-1	LWGR	SMOLENSK	1000	09/12/1982	
SMOLENSK-2	LWGR	SMOLENSK	1000	31/05/1985	
SMOLENSK-3	LWGR	SMOLENSK	1000	17/01/1990	
VOLGODONSK-1	PWR		1000	30/03/2001	
VOLGODONSK-2	PWR		1000	18/03/2010	
Sudáfrica	KOEBERG-1	PWR	CAPE	940	04/04/1984
	KOEBERG-2	PWR	CAPE	940	25/07/1985
Suecia	FORSMARK-1	BWR	UPPSALA	1033	06/06/1980
	FORSMARK-2	BWR	UPPSALA	1028	26/01/1981
	FORSMARK-3	BWR	UPPSALA	1212	05/03/1985
	OSKARSHAMN-1	BWR	KALMAR LAN	487	19/08/1971

(Continúa)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	OSKARSHAMN-2	BWR	KALMAR LAN	947	02/10/1974
	OSKARSHAMN-3	BWR	KALMAR LAN	1197	03/03/1985
	RINGHALS-1	BWR	HALLAND	887	14/10/1974
	RINGHALS-2	PWR	HALLAND	917	17/08/1974
	RINGHALS-3	PWR	HALLAND	1105	07/09/1980
	RINGHALS-4	PWR	HALLAND	981	23/06/1982
Suiza	BEZNAU-1	PWR	DOETTINGEN	380	17/07/1969
	BEZNAU-2	PWR	DOETTINGEN	380	23/10/1971
	GOESGEN	PWR	SOLEURE	1035	02/02/1979
	LEIBSTADT	BWR	AARGAU	1220	24/05/1984
	MUEHLEBERG	BWR	BERN	390	01/07/1971
Ucrania	KHMELNITSKI-1	PWR	UKRAINE	1000	31/12/1987
	KHMELNITSKI-2	PWR	UKRAINE	1000	07/08/2004
	KHMELNITSKI-3	PWR	UKRAINE	1000	01/01/2015 (1)
	KHMELNITSKI-4	PWR	UKRAINE	1000	01/01/2016 (1)
	ROVNO-1	PWR	WEST UKRAINE	420	31/12/1980
	ROVNO-2	PWR	WEST UKRAINE	415	30/12/1981
	ROVNO-3	PWR	WEST UKRAINE	1000	21/12/1986
	ROVNO-4	PWR	WEST UKRAINE	1000	10/10/2004
	SOUTH UKRAINE-1	PWR	UKRAINE	1000	31/12/1982
	SOUTH UKRAINE-2	PWR	UKRAINE	1000	06/01/1985
	SOUTH UKRAINE-3	PWR	UKRAINE	1000	20/09/1989
	ZAPOROZHE-1	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	10/12/1984
	ZAPOROZHE-2	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	22/07/1985
	ZAPOROZHE-3	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	10/12/1986
	ZAPOROZHE-4	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	18/12/1987
	ZAPOROZHE-5	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	14/08/1989
	ZAPOROZHE-6	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	19/10/1995

Datos a marzo 2010

(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
Oconnee 1	PWR	886	15-jul-73	23-may-00
Oconnee 2	PWR	886	9-sep-74	23-may-00
Oconnee 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-sep-79	15-ene-02
Turkey Point 3	PWR	726	14-dic-72	6-jun-02
Turkey Point 4	PWR	726	7-sep-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
Surry 1	PWR	849	22-dic-72	20-mar-03
Surry 2	PWR	854	1-may-73	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-ago-83	2-oct-03
Fort Calhoun 1	PWR	500	20-jun-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-ago-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-ene-84	23-abr-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-feb-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-feb-75	30-ago-05
DC Cook 2	PWR	1100	22-mar-78	30-ago-05
Millstone 2	PWR	910	9-nov-75	28-nov-05
Millstone 3	PWR	1193	12-feb-86	28-nov-05
Point Beach 1	PWR	529	6-nov-70	22-dic-05
Point Beach 2	PWR	531	2-ago-72	22-dic-05

(Continúa)



<b>Central</b>	<b>Tipo</b>	<b>Potencia (MW)</b>	<b>Fecha operación comercial</b>	<b>Fecha concesión</b>
Browns Ferry 1	BWR	1065	1-ago-74	4-may-06
Browns Ferry 2	BWR	1118	1-mar-75	4-may-06
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-feb-75	8-sep-08
Wolf Creek	PWR	1166	12-jun-85	20-nov-08
Harris 1	PWR	900	19-ene-87	17-dic-08
Oyster Creek	BWR	619	23-set-69	8-abr-09
Vogtle 1	PWR	1152	27-mar-87	3-jun-09 (*)
Vogtle 2	PWR	1152	10-abr-89	3-jun-09 (*)
Three Mile Island 1	PWR	786	19-jun-74	22-sep-09
Beaver Valley	PWR	885	14-jun-76	5-nov-09 (*)
Susquehanna	BWR	1135	16-nov-82	24-nov-09 (*)

(\*) Solicitudes completadas y aprobadas, pendiente de emitirse la licencia de renovación.

### Solicitudes en estudio en la actualidad

<b>Central</b>	<b>Tipo</b>	<b>Potencia (MW)</b>	<b>Fecha operación comercial</b>	<b>Fecha solicitud</b>
Pilgrim 1	BWR	685	19-jul-72	27-ene-06
Vermont Yankee	BWR	605	20-sep-72	27-ene-06
Indian Point	PWR	1020	26-jun-73	30-abr-07
Prairie Island 1	PWR	566	16-dic-73	15-abr-08
Prairie Island 2	PWR	544	21-dic-74	15-abr-08
Kewaunee Power St.	PWR	581	16-jun-74	14-ago-08
Cooper Nuclear Station	BWR	801	1-jul-74	30-sep-08
Duane Arnold Energy C.	BWR	614	1-feb-75	1-oct-08
Palo Verde	PWR	1414	28-ene-86	15-dic-08
Crystal River	PWR	890	13-mar-77	18-dic-08
Hope Creek	BWR	1139	1-ago-86	18-ago-09
Salem 1	PWR	1228	25-dic-76	18-ago-09
Salem 2	PWR	1170	3-jun-81	18-ago-09
Diablo Canyon 1	PWR	1136	11-nov-84	24-nov-09
Diablo Canyon 2	PWR	1164	20-oct-85	24-nov-09
Columbia Gener.Station	BWR	1200	27-may-84	20-ene-10

(Continúa)

### Previsión de solicitudes a recibir en un futuro

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha prevista de solicitud
Seabrook Station 1	PWR	1295	29-may-90	abr-jun 10
Davis-Besse N.P.St.1	PWR	893	28-ago-77	ago-10
South Texas Project 1	PWR	1265	30-mar-88	oct-dic 10
South Texas Project 2	PWR	1265	11-abr-89	oct-dic 10
Grand Gulf Nuclear St. 1	BWR	897	20-oct-84	jul-11
Limerick Generating St.1	BWR	1134	13-abr-85	sep-11
Limerick Generating St. 2	BWR	1134	1-sep-89	sep-11
Callaway Plant 1	PWR	1236	24-oct-84	oct-dic 11
Waterford Steam El.St. 3	PWR	1157	18-mar-85	ene-13
Sequoyah Nuclear Plant 1	PWR	1148	22-jul-80	abr-jun 13
Sequoyah Nuclear Plant 2	PWR	1126	23-dic-81	abr-jun 13
Perry Nuclear P. Plant 1	BWR	1235	19-dic-86	ago-13
River Bend Station 1	BWR	989	3-dic-85	ene-15

Datos a 4 de marzo de 2010.

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

3

**Cuadro 3.11****CENTRALES NUCLEARES EN EUROPA CON AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN A LARGO PLAZO**

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
<b>SUIZA (Autorizaciones con tiempo indefinido)</b>				
Beznau 1	PWR	380	1-sep-69	desde inicio operación comercial
Beznau 2	PWR	380	1-dic-71	abr-04
Gösgen	PWR	1035	1-nov-79	desde inicio operación comercial
Leibstadt	BWR	1220	15-dic-84	desde inicio operación comercial
Mühleberg	BWR	390	6-nov-72	oct-09
<b>HOLANDA (Autorización hasta diciembre de 2033)</b>				
Borssele	PWR	515	26-oct-73	10-ene-06
<b>BÉLGICA (autorizaciones hasta 2025)</b>				
Doel I	PWR	412	28-ago-74	oct-09
Doel II	PWR	454	21-ago-75	oct-09
Tihange I	PWR	1009	7-mar-75	oct-09

Fuente: Nucnet, OIEA-PRIS y elaboración propia.

## LICENCIAS COMBINADAS (\*) PARA NUEVAS CENTRALES NUCLEARES. SOLICITUDES PRESENTADAS. ESTADOS UNIDOS

Central Nuclear	Localización	Fecha de Solicitud
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	Claborne County, Mississippi	27. Febrero. 08
Lewy County, Unidades 1 y 2	Lewy 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
Vogtle, Unidades 3 y 4	Burke County, Georgia	31. Marzo. 08
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.

Datos a marzo de 2010

Fuente: US NRC.

## PRODUCCIÓN DE URANIO EN EL MUNDO

tU

País	Hasta 2004	2004	2005	2006	Total hasta 2006	Previsiones 2007
Alemania (b) .....	219.240	77(c)	94(c)	65(c)	219.476	45(c)
Argentina .....	2.512	1	0	0	2.513	0
Australia .....	113.305	8.982	9.512	7.593	139.392	7.600
Bélgica .....	686	0	0	0	686	0
Brasil .....	1.599	159	110	200	2.068	340
Bulgaria .....	16.357	0	0	0	16.357	0
Canadá .....	375.107	11.597	11.628	9.862	408.194	9.850
Congo, Rep. Dem. ....	25.600*	0	0	0	25.600	0
China .....	27.689*	730*	750*	750*	29.919	750*
<b>España .....</b>	<b>5.028</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.028</b>	<b>0</b>
Estados Unidos .....	356.482	943	1.171	1.805	360.401	2.000*
Finlandia .....	30	0	0	0	30	0
Francia .....	75.965	6*(c)	4*(c)	3*(c)	75.978	2
Gabón .....	25.403	0	0	0	25.403	0
Hungría .....	21.043	2(c)	3(c)	2(c)	21.050	3
India .....	7.963*	230*	230*	230*	8.653*	270*
Irán .....	0	0	0	5*	5	20*
Japón .....	84	0	0	0	84	0
Kazakhstan (d) .....	98.409	3.719	4.346	5.281	111.755	7.245
Madagascar .....	785*	0	0	0	785	0
México .....	49	0	0	0	49	0
Mongolia .....	535	0	0	0	535	0
Namibia .....	78.736	3.038	3.146	3.067	87.987	3.800

Niger .....	94.137	3.185	3.322	3.443	104.087	3.633
Pakistán .....	961*	38*	40*	40*	1.079*	40*
Polonia .....	650	0	0	0	650	0
Portugal .....	3.717	0	0	0	3.717	0
República Checa (a) .108.649	412	409	375	109.845	309	90*
Rumanía .....	17.989	90	90*	90*	18.259*	3.381
Rusia .....	123.036	3.290	3.285	3.190	132.801	750
Sudáfrica .....	153.253	747	673	534	155.207	0
Suecia .....	200	0	0	0	200	0
Ucrania (d) .....	9.900*	855	830	808	12.393*	900
URSS (e) .....	123.086	0	0	0	123.086	0
Uzbekistán (d) .....	23.682	2.087	2.300*	2.260*	30.329	2.300*
Yugoslavia .....	380	0	0	0	380	0
Zambia .....	102	0	0	0	102	0
<b>OCDE .....</b>	<b>1.280.235</b>	<b>22.019</b>	<b>22.821</b>	<b>19.705</b>	<b>1.344.780</b>	<b>19.809</b>
<b>TOTAL .....</b>	<b>2.112.349</b>	<b>40.188</b>	<b>41.943</b>	<b>39.603</b>	<b>2.234.083</b>	<b>43.328</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, Turkmenistán, Ucrania y Uzbekistán desde 1945 hasta el final de 1991.

Fuente: «Libro Rojo», Uranium 2007: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

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

Países	Rango de coste		
	≤\$40/kg U	≤\$80/kg U	≤\$130/kg U
Argelia (b) (c) .....	NA	19.500	19.500
Alemania (b) .....	0	0	3.000
Argentina.....	5.100	9.000	9.000
Australia .....	709.000	714.000	795.000
Brasil (e) .....	139.600	157.400	157.400
Canadá .....	270.100	329.200	329.200
Congo, Rep. Dem.(a) (b) (c) .....	NA	1.400	1.400
Chile (c) .....	NA	NA	800
China (c) .....	31.800	44.300	48.800
Dinamarca (a) (b) (c) .....	0	0	20.300
Eslovenia (b) (c) .....	0	1.000	1.000
<b>España (b) .....</b>	<b>0</b>	<b>2.500</b>	<b>4.900</b>
Estados Unidos (b) .....	NA	99.000	339.000
Finlandia (b) (c) .....	0	0	1.100
Gabón (a) (b) .....	0	0	4.800
Grecia (a) (b) .....	1.000	1.000	1.000
India (c) (d) .....	NA	NA	48.900

Indonesia (a) (b) (c) .....	0	300	4.600
Irán (c) .....	0	0	500
Italia (a) (b) .....	NA	4.800	4.800
Japón (b) .....	0	0	6.600
Jordania (c) .....	44.000	44.000	44.000
Kazakhstan (c) .....	235.500	344.200	378.100
Malawi (a) (b) (c) .....	NA	9.600	11.600
México (a) (b) (c) .....	0	0	1.300
Mongolia (a) (b) (c) .....	8.000	46.200	46.200
Namibia * (e) .....	56.000	145.100	176.400
Níger .....	21.300	44.300	243.100
Perú (c) .....	0	1.400	1.400
Portugal (a) .....	0	4.500	6.000
República Centro Africana (a) (b) (c) .....	NA	6.000	12.000
República Checa .....	0	600	600
Rumanía (a) .....	0	0	3.100
Rusia .....	47.500	172.400	172.400
Somalia (a) (b) (c) .....	0	0	5.000
Sudáfrica (b) (f) .....	114.900	205.900	284.400
Suecia (a) (b) .....	0	0	4.000
Turquía (b) (c) .....	0	7.300	7.300

(Continúa)



tU	Rango de coste			
		≤\$40/kg U	≤\$80/kg U	≤\$130/kg U
Ucrania (c) .....	27.400	126.500	135.000	
Uzbekistán (a) (c) (e) * .....	55.200	55.200	72.400	
Vietnam (c) .....	NA	NA	1.000	
Zimbawe (a) (b) (c) .....	NA	1.400	1.400	
<b>TOTAL (g) .....</b>	<b>1.766.400</b>	<b>2.598.000</b>	<b>3.338.300</b>	

(1) Reservas «razonablemente aseguradas» en toneladas de uranio a 1 de enero de 2007.

ND: Datos no disponibles.

\* Datos estimados.

(a) No han dado datos en 2007. 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 \$130.

(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, principalmente por razones de confidencialidad.

Fuente: «libro Rojo» Uranium 2007: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

## ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE URANIO EN EL MUNDO

tU (**)	2007		2010		2015		2020		2030	
	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Alemania.....	3.490	2.000	1.100	1.500	200	350	0	0	0	0
Argentina.....	120	250*	250*	475*	475*	475*	400*	895*	400*	895*
Armenia*.....	90	90	90	90	0	180	0	300	0	300
Bélgica.....	1.065	1.075	750	1.075	750	1.075	0	1.075	0	1.075
Bielorrusia*.....	0	0	0	0	0	180	0	180	0	180
Brasil.....	450	810	450	810	810*	810*	1.000*	2.000*	1.000*	2.000*
Bulgaria.....	505	1.320*	1.050	1.050*	1.050	1.050*	1.050	1.050*	1.050	1.050*
Canadá.....	1.900	2.000	1.900	2.000	2.000	2.300	2.600*	2.900*	2.600*	2.900*
Corea, Rep.de.....	3.200	3.600	4.400	5.000	4.800	5.300	4.800	5.300	4.800	5.300
Checa, República.....	740	770	650	710	650	710	650	710	650	710
China (a).....	1.500	3.600	4.500	6.300	5.400	7.200	9.000	10.800	9.000	10.800
Egipto*.....	0	0	0	0	0	110	0	380	0	380
Eslovaquia.....	475	385	400	595	385	585	195	395	195	395
Eslovenia (b).....	250	250	250	250	250	750	250	750	250	750
España.....	1.310	1.830	1.010	1.010	1.400	1.400	1.400	2.040*	1.400	2.040*
Estados Unidos.....	22.825*	22.625	23.860	23.865	24.510	25.245	22.265	26.615	22.265	26.615

(Continúa)

tU (**)	2007		2010		2015		2020		2030	
	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Finlandia.....	470	470	640	700	640	700	640	700	640	700
Francia+ .....	9.000	9.500	8.000	9.000	8.000	9.000	8.000	9.000	8.000*	9.000*
Hungría .....	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
India* .....	445	880	1.140	1.400	2.825	2.825	2.825	2.825	2.825	5.200
Indonesia* .....	0	0	0	0	0	0	0	160	160	650
Irán .....	5	160	160	160	255	255	2.475	2.475	2.475	2.475
Japón.....	8.790	8.875	11.340*	11.340	12.500*	13.940*	13.980*	16.000*	13.980*	16.000*
Kazakhstan.....	0	0	0	60	0	90*	0	90*	0	90*
Lituania.....	90	0*	0*	270*	270*	270*	270	270*	270	540*
Malasia* .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160*
México.....	200+	410+	210+	410*	215*	425+	215+	425*	215+	425*
Países Bajos.....	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Pakistán* .....	65	155	90	110	135	155	330	1.180	330	1.180
Polonia* .....	0	0	0	0	0	0	660	660	660	660
Reino Unido .....	1.900*	1.900	800	1.100	400	1.900*	300	2.200*	300	2.200*
Rumanía* .....	200	200	200	300	300	300	300	455	300	455
Rusia.....	4.100	5.400	7.200	7.700	8.200	9.700	9.200	13.000	9.200	13.000
Sudáfrica.....	290	290	295	1.310	1.570	2.145	3.175	3.235	3.175	3.235

Suecia + .....	1.600*	1.400	1.800	1.400	1.800	1.500	1.800	1.500	1.800
Suiza .....	275	370	385	320	385	500	565	0	445
Turquía * .....	0	0	0	200*	650*	650*	650*	650*	700*
Ucrania .....	2.480	2.480	2.480	2.480	3.230	3.020	3.660	3.600	4.800
Vietnam* .....	0	0	0	0	0	0	180	180	540
OCDE .....	57.690	55.455	58.075	57.435	61.590	59.550	66.395	57.645	70.755
<b>TOTAL.....</b>	<b>69.110</b>	<b>70.395</b>	<b>75.020</b>	<b>76.870</b>	<b>86.385</b>	<b>85.390</b>	<b>98.600</b>	<b>93.775</b>	<b>121.955</b>

\* Estimación de la Secretaría basada en datos de la AIEA (Viena) de julio 2007.

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

(+) Datos obtenidos de «Datos de energía nuclear» (AEN, París 2007).

(a) Los siguientes datos de Taiwan están incluidos en el total del Mundo, pero no en los totales de China: 830 tU/año en 2007; 830 y 1.280 tU/año en 2010 (baja y alta) respectivamente; 1.280 tU/año en 2015 (baja y alta); 1.280 y 1.510 en baja y alta de 2020 respectivamente; y 1.075 y 1.930 tU/año en baja y alta de 2030 respectivamente.

(b) Datos preliminares.

Fuente: «Libro Rojo» Uranium 2007: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

## CAPACIDAD TEÓRICA DE PRODUCCIÓN DE URANIO EN EL MUNDO HASTA 2030 (I)

(tU/año)	2007		2010		2015		2020		2030	
	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II
Argentina .....	120	120	500	500	500	500	500 (*)	500 (*)	500	500 (*)
Australia .....	9.400	9.400	10.200	10.200	10.200	19.000	10.200	10.200	5.500	17.700
Brasil.....	340	340	420	420	1.100	1.100	1.100 (*)	1.100 (*)	1.100 (*)	1.100 (*)
Canadá .....	14.990	14.990	17.730	19.270	17.730	19.270	17.730	17.730	17.730	19.270
China (*).....	940	1.040	940	1.040	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Estados Unidos.....	2.900	4.600	3.400	6.100	3.800	6.600	3.700	3.700	3.100 (*)	5.600 (*)
Federación Rusa .....	3.400	3.400	4.700	5.000	7.400	12.000	8.000	8.000	8.000	18.500
Kazakstán.....	7.000	7.000	18.000	18.000	21.000	22.000	20.000	20.000	20.000 (*)	23.000 (*)
India (*).....	295	980	980	980	980	1.200	1.000	1.000	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 (*)
Malawi (*).....	0	0	1.270	1.270	1.270	1.270	0	0	0	0
Mongolia (*) .....	0	0	150	500	150	500	150	150	150	500
Namibia (*).....	5.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	6.000	6.000	5.000	7.000
Níger .....	4.000	4.000	4.500	4.500	10.000 (*)	10.000 (*)	5.700 (*)	5.700 (*)	5.000 (*)	5.000 (*)
Pakistán (a).....	65	65	65	110	90	110	235	380	360 (*)	530 (*)
República Checa.....	500	500	200	200	50	50	50	50	30	30

Rumanía (a) .....	100	100	200	200	200	200	300	300	300	300
Suráfrica (b) .....	2.000 (*)	2.000 (*)	4.860	4.860	4.860	6.320	4.860	6.320	4.860	6.320
Ucrania .....	1.000	1.000 (*)	1.500 (*)	1.500	2.000 (*)	2.000	2.700 (*)	2.700	3.700 (*)	3.700
Uzbekistán (c) .....	2.300	2.300	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.500 (*)	3.500 (*)
<b>TOTAL .....</b>	<b>54.370</b>	<b>56.855</b>	<b>80.685</b>	<b>86.720</b>	<b>95.630</b>	<b>117.420</b>	<b>88.525</b>	<b>122.620</b>	<b>83.130</b>	<b>117.850</b>

(I) 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 < \$80/kgU.

B-II: Capacidad de producción de centros existentes, contratados, proyectados y probables, basados en recursos tipos «RAR» y «estimados» recuperables a < \$80/kgU.  
«RAR»: Reservas razonablemente aseguradas. «estimados»: Traducción de «inferred»

(\*) Estimación de la Secretaría.

(a) Proyecciones basadas en los planes presentados para abastecer sus necesidades internas.

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

(c) Datos del anterior Libro Rojo.

Fuente: Libro Rojo «Uranium 2007»: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

**Dosis colectivas por recarga**

<b>Centrales nucleares</b>	<b>Dosis colectiva (mSv.p) (1)</b>	<b>Dosis colectiva (mSv.p) (2)</b>	<b>% dosis colectiva (3)</b>
Ascó I	1.974	853,99	43
Trillo	460	807,70	175
Almaraz I	2.065	729,99	35
Almaraz II	1.803	696,30	39
Vandellós II	1.119	1.122,42	100
Cofrentes	2.582	2.420,71	94
Santa M <sup>a</sup> de Garoña	3.322	1.339,59	40

(1) Promedio de las recargas realizadas en el período 1991-2000.

(2) Recarga del año 2009.

(3) El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva de la recarga de 2009 respecto a la dosis promedio del período 1991-2000.

**Personal de plantilla**

<b>Centrales nucleares</b>	<b>Número de trabajadores</b>	<b>Dosis colectiva (mSv.persona)</b>	<b>Dosis individual media (mSv/año)</b>
Santa M <sup>a</sup> de Garoña	334	233	1,15
Almaraz	364	43	0,63
Ascó	450	32	0,51
Cofrentes	367	389	2,17
Vandellós II	322	48	0,68
Trillo	227	52	0,65

**Personal de contrata**

<b>Centrales nucleares</b>	<b>Número de trabajadores</b>	<b>Dosis colectiva (mSv.persona)</b>	<b>Dosis individual media (mSv/año)</b>
Santa M <sup>a</sup> de Garoña	1.350	1.493	1,66
Almaraz	1.991	1.468	1,37
Ascó	1.734	817	1,07
Cofrentes	1.791	2.510	2,26
Vandellós II	1.727	1.163	1,59
Trillo	1.093	725	1,20

### Total Trabajadores de plantilla y de contrata

Centrales nucleares	Número de trabajadores	Dosis colectiva (mSv.persona)	Dosis individual media (mSv/año)
Santa M <sup>a</sup> de Garoña	1.677	1.726	1,57
Almaraz	2.336	1.511	1,32
Ascó	2.159	849	1,03
Cofrentes	2.141	2.899	2,25
Vandellós II	2.014	1.211	1,51
Trillo	1.315	777	1,14

### Dosis recibidas por los trabajadores para el conjunto de centrales nucleares

	Número de trabajadores	Dosis colectiva (mSv.persona)	Dosis individual media (mSv/año)
Personal de plantilla	1.977	796	1,20
Personal de contrata	7.516	8.177	2,02
Global	9.360	8.973	1,92

Fuente: CSN.

3





# PETRÓLEO

	<i>Págs.</i>
<b>4. PETRÓLEO</b>	
4.1 Consumo total de petróleo en España .....	139
4.2 Producción de crudo en yacimientos de España ..	139
4.3 Consumo final de productos petrolíferos (agrupados por familias) en España .....	140
4.4 Consumo desglosado de productos petrolíferos en España .....	141
4.5 Consumo de gasolinas y gasóleos por comunidades autónomas .....	142
4.6 Procedencia del petróleo crudo importado en España .....	143
4.7 Capacidad y crudo destilado en las refinerías españolas.....	144
4.8 Producción de las refinerías españolas.....	145
4.9 Red española de oleoductos e instalaciones conexas. ....	146
4.10 Centrales de fuelóleo. Por tipo de centrales y combustible utilizado. Régimen ordinario. España	147
4.11 Precio del petróleo. Evolución histórica.....	149
4.12 Precios de combustibles de automoción y calefacción por países en la UE .....	150
4.13 Producción de petróleo por países en el mundo	151
4.14 Reservas probadas de petróleo por países en el mundo.....	154
4.15 Flujos comerciales de petróleo en el mundo 2008.	155
4.16 Evolución de la relación entre reservas y producción anual de petróleo en el mundo.....	156
4.17 Avance 2010. Consumo, balanza comercial y cotización Brent .....	157



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

ktep	2006	2007	2008	2009	2009/ 2008 (%)
Consumo final .....	61.006	61.928	59.595	55.334	-7,1
Generación eléctrica ....	5.000	4.352	4.005	3.956	-1,2
Fábricas de gas.....	46	51	51	54	7,5
Consumos propios y pérdidas .....	4.812	4.517	4.532	4.329	-4,5
<b>TOTAL .....</b>	<b>70.865</b>	<b>70.848</b>	<b>68.182</b>	<b>63.673</b>	<b>-6,6</b>

Metodología: A.I.E.

Fuente: SEE (MITYC) y elaboración propia.

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

kt	2006	2007	2008	2009	2009/ 2008 (%)
Ayoluengo.....	5	6	6	9	45,4
Boquerón.....	33	33	27	22	-16,4
Casablanca .....	67	84	76	57	-24,5
Rodaballo .....	35	21	19	18	-3,3
<b>TOTAL .....</b>	<b>140</b>	<b>143</b>	<b>127</b>	<b>107</b>	<b>-16,3</b>

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic.09) y elaboración propia.



**CONSUMO DESGLOSADO DE PRODUCTOS  
PETROLÍFEROS EN ESPAÑA**

	2009 (kt)	2009/2008 (%)
<b>GLP's</b>		
Envasado.....	1.097	-7,0
Granel.....	727	-7,6
Automoción (*).....	16	24,3
<b>TOTAL .....</b>	<b>1.840</b>	<b>-7,1</b>
<b>GASOLINAS</b>		
Sin plomo 95 I.O.....	5.363	-3,9
Sin plomo 98 I.O.....	642	-9,5
Subtotal gasolinas auto.....	6.005	-4,5
Otras gasolinas.....	8	-5,1
<b>TOTAL .....</b>	<b>6.013(**)</b>	<b>-4,5</b>
<b>GASÓLEOS</b>		
Automoción (A).....	23.576	-5,1
Biodiésel.....	41	-59,2
Biodiésel mezcla.....	167	-4,0
Subtotal gasoleos auto.....	23.784	-5,3
Agrícola y pesca (B).....	5.571	-5,8
Calefacción (C).....	2.512	-9,8
Otros gasóleos (1).....	1.478	-5,0
<b>TOTAL .....</b>	<b>33.344(***)</b>	<b>-5,7</b>
<b>QUEROSENOS</b>		
Querosenos aviación.....	5.133	-8,8
Otros querosenos.....	1	-35,0
<b>TOTAL .....</b>	<b>5.133</b>	<b>-8,8</b>
<b>FUELÓLEOS Y OTROS PRODUCTOS</b>		
Fuelóleo BIA.....	3.410	-10,3
Otros fuelóleos.....	7.740	-1,2
<b>Subtotal fuelóleos (1).....</b>	<b>11.150</b>	<b>-4,2</b>
<b>Otros productos</b>		
Lubricantes.....	401	-17,5
Asfaltos.....	2.200	-5,2
Coque de petróleo.....	4.303	-3,0
Otros (2).....	4.046	-7,4
<b>Subtotal otros productos.....</b>	<b>10.950</b>	<b>-5,7</b>
<b>TOTAL FUELÓLEOS Y OTROS .....</b>	<b>22.100</b>	<b>-4,9</b>
<b>TOTAL PRODUCTOS PETROLÍFEROS (3)</b>	<b>68.430</b>	<b>-5,7</b>

(\*) Granel y envasado

Biocarburantes: (\*\*) 236 kt (\*\*\*) 1.012 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. 09)

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

AÑO 2009	GASOLINAS (kt)			GASÓLEOS (kt)			
	95 I.O.	98 I.O.	TOTAL	A(*)	B	C	TOTAL
ANDALUCÍA	869	60	<b>930</b>	3.742	816	162	<b>4.720</b>
ARAGÓN	161	14	<b>175</b>	896	328	133	<b>1.356</b>
ASTURIAS	108	14	<b>122</b>	507	149	71	<b>727</b>
BALEARES	209	21	<b>230</b>	399	71	449	<b>919</b>
CANARIAS	346	192	<b>539</b>	677	.	148	<b>825</b>
CANTABRIA	71	7	<b>79</b>	342	81	11	<b>434</b>
CASTILLA Y LEÓN	343	33	<b>377</b>	2.055	814	232	<b>3.101</b>
CASTILLA LA MANCHA	238	20	<b>258</b>	1.419	640	134	<b>2.194</b>
CATALUÑA	869	99	<b>989</b>	3.668	742	205	<b>4.616</b>
CEUTA	10	1	<b>11</b>	24	.	.	<b>24</b>
C.VALENCIANA	588	43	<b>631</b>	2.321	372	110	<b>2.803</b>
EXTREMADURA	136	8	<b>143</b>	667	161	28	<b>856</b>
GALICIA	303	30	<b>333</b>	1.505	548	263	<b>2.317</b>
LA RIOJA	33	3	<b>36</b>	174	61	32	<b>267</b>
MADRID	620	57	<b>677</b>	2.232	242	374	<b>2.847</b>
MELILLA	8	.	<b>8</b>	17	.	.	<b>17</b>
MURCIA	151	13	<b>165</b>	935	178	25	<b>1.138</b>
NAVARRA	80	5	<b>85</b>	610	133	44	<b>787</b>
PAÍS VASCO	218	22	<b>240</b>	1.385	235	93	<b>1.712</b>
<b>TOTALES</b>	<b>5.363</b>	<b>642</b>	<b>6.005</b>	<b>23.576</b>	<b>5.571</b>	<b>2.512</b>	<b>31.659</b>

(\*) No incluye otros gasóleos de automoción

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic.09)

## PROCEDENCIA DEL PETRÓLEO CRUDO IMPORTADO EN ESPAÑA

Miles de toneladas	ORIENTE MEDIO						ÁFRICA						TOTAL
	Arabia Saudí	Irán	Irak	Otros	Total	Tasa variac. (%)	Argelia	Libia	Nigeria	Otros	Total	Tasa variac. (%)	
2000	6.628	3.880	5.995	654	17.157	-7,8	1.476	6.901	9.165	5.262	22.804	4,8	
2003	6.994	4.264	1.528	321	13.107	-3,1	1.502	7.621	6.456	6.344	21.923	17,6	
2004	6.867	3.469	5.150	657	16.143	23,2	2.009	7.179	6.238	5.610	21.036	-4,0	
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	6.512	5.189	3.292	408	15.401	4,7	1.512	5.548	6.016	5.692	18.768	-12,3	
2007	5.468	4.512	3.254	514	13.748	-10,7	395	4.511	4.402	7.926	17.234	-8,2	
2008	6.333	6.392	2.244	514	15.483	12,6	1.786	6.073	4.861	7.926	20.646	19,8	
2009	5.807	6.270	2.250	731	15.058	-2,7	1.081	5.041	5.398	5.867	17.387	-15,8	
Miles de toneladas	EUROPA						AMÉRICA						TOTAL
	Reino Unido	Federac. Rusa	Otros	Total	Tasa variac. (%)	Méjico	Venezuela	Otros	Total	Tasa variac. (%)	RESTO	Miles de toneladas	
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
2003	842	9.883	3.095	13.820	23,5	7.265	816	367	8.448	-34,4	0	57.298	1,5
2004	439	8.819	4.135	13.393	-3,1	7.717	454	0	8.171	-3,3	476	59.219	3,4
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	948	12.201	3.272	15.721	16,1	7.561	3.296	329	11.186	9,2	149	61.225	1,6
2007	792	13.433	3.920	18.075	15,0	7.180	2.124	329	9.633	-13,9	938	59.628	-2,6
2008	1.254	9.274	2.765	13.293	-26,5	5.950	1.932	329	8.211	-14,8	938	58.571	-1,8
2009	1.193	8.201	987	10.381	-21,9	5.657	2.680	312	8.649	5,3	822	52.297	-10,7

Tasas de variación respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MITYC).



## Cuadro 4.7

**CAPACIDAD Y CRUDO DESTILADO EN LAS REFINERÍAS ESPAÑOLAS**

Empresa	Localidad	Capacidad de tratamiento de crudo (kt/año)		Crudo destilado en 2008 (kt)	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	1.400	1.383	-	210.000	402.880
BP OIL ESPAÑA R.D.C., S. A.U.	Castellón	8.000	6.000	4.314	-	657.500	762.800*
COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS, S.A. (CEPSA)	Algeciras Huelva Sta.Cruz de Tenerife	12.000 5.000 4.500	12.000 5.000 4.500	11.932 4.863 4.638	415.000 192.000 60.000	928.100 1.363.800 469.874	1.200.000** 911.800 987.684
REPSOL PETRÓLEO, S.A.	Escombreras La Coruña Puertollano Tarragona	10.000 7.000 7.000 13.000	5.000 6.000 7.500 9.000	3.949 4.777 6.880 8.104	155.000 - 110.000 -	1.900.000 580.000 660.000 930.000	1.600.000 1.100.000 2.100.000 1.450.000
PETRÓLEOS DEL NORTE, S.A. (PETRONOR)	Somorrostro-Muskiz	12.000	12.000	10.788	-	894.000	1.257.000
<b>TOTAL</b>		<b>79.900</b>	<b>68.400</b>	<b>61.628</b>	<b>932.000</b>	<b>8.593.274</b>	<b>11.772.164</b>

(\*) No incluye 44.400 metros cúbicos de almacenamiento auxiliar

(\*\*) La capacidad de producción de lubricantes de Algeciras corresponde a la planta de LUBRISUR, anexa a la refinería  
Datos a 31 de Diciembre de 2008

Fuente: Enciclopedia Oligas 2008.

## PRODUCCIÓN DE LAS REFINERÍAS ESPAÑOLAS

Datos en kt para el año 2008

Productos	ASESA		BP		CEPSA			PETRONOR				REPSOL PETRÓLEO				TOTAL
			Algeciras	Huelva	Tenerife				Cartagena	La Coruña	Puertollano	Tarragona				
G. L. P.....	-	113,8	300,6	271,2	148,0	-	179,9	105,5	240,6	109,4	159,6	1.628,6				
Fuel Gas + H2.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	3,1	3,9				
Gas de refinería.....	-	-	56,9	-	-	-	-	-	-	-	-	56,9				
Gasolinas.....	-	1.151,1	1.427,8	578,1	453,0	-	1.871,5	510,8	879,9	1.037,7	1.185,1	9.095,0				
Querosenos.....	-	143,8	975,2	338,4	648,0	-	87,1	208,7	57,4	342,4	983,5	3.784,5				
Gasóleos.....	-	1.849,8	3.935,5	1.872,2	1.258,6	-	4.236,7	2.583,2	2.795,7	3.552,8	4.081,7	26.166,2				
Fuelóleos.....	-	777,6	3.115,5	639,1	1.555,4	-	2.714,7	1.334,4	380,8	123,3	1.720,9	12.361,7				
Diésel.....	-	-	90,2	-	531,5	-	-	-	-	-	-	621,7				
Lubricantes y aceites base.....	-	-	197,7	-	-	-	-	183,5	-	87,9	-	469,1				
Materia petroquímica y naftas.....	-	-	394,7	128,7	42,8	-	433,4	292,8	457,5	517,0	1.171,3	3.438,2				
Fracción C4.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0				
Olefinas y aromáticos.....	-	-	333,6	-	-	-	-	-	-	-	-	333,6				
Benceno.....	-	-	159,6	176,7	-	-	-	-	-	-	-	336,3				
Disolventes.....	-	-	152,4	-	-	-	2,6	-	-	-	-	155,0				
Asfaltos.....	984,4	278,7	-	418,5	191,8	-	353,3	122,7	248,8	312,2	-	2.910,4				
Propileno.....	-	-	144,6	97,7	-	-	111,0	-	-	-	-	353,3				
Coque de petróleo.....	-	-	-	-	-	-	-	-	474,4	494,6	-	969,0				
Azufre (*).....	-	-	-	14,9	4,1	-	82,1	16,8	63,8	212,6	74,3	527,2				
Otros productos, consumos propios y mermas.....	398,7	-	589,6	328,3	183,3	-	29,7	231,9	444,5	905,2	945,3	4.056,5				
<b>TOTAL.....</b>	<b>1.383,1</b>	<b>4.314,8</b>	<b>11.932,5</b>	<b>4.863,8</b>	<b>5.016,5</b>	<b>10.102,0</b>	<b>5.590,3</b>	<b>6.043,4</b>	<b>7.695,9</b>	<b>10.324,8</b>	<b>67.267,1</b>					

(\*) Los datos de Repsol YPF incluyen azufre, disolventes y sucios.

Fuente: Enciclopedia Oligas 2008.

**Cuadro 4.9****RED ESPAÑOLA DE OLEODUCTOS E INSTALACIONES CONEXAS**

Fuente: CLH

**CENTRALES DE FUELOO. POR TIPO DE CENTRALES Y COMBUSTIBLE UTILIZADO. RÉGIMEN ORDINARIO.  
ESPAÑA**

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2009 (en KW)	Producción (Mill.KWh)		
			2007	2008	2009
<b>FUELOO-GAS NATURAL</b>					
	San Adrián 1,3	700.000	161	179	176
	Santurce 1	385.340	29	41	25
	Algeciras		9		
	Aceca 1	314.000	140	93	23
	Foix	520.000	250	274	58
<b>TOTAL</b>		<b>1.919.340</b>	<b>589</b>	<b>587</b>	<b>282</b>
<b>FUELOO Y OTROS PRODUCTOS PETROLIFEROS</b>					
	Castellón 1,2		92	0	0
	Santurce 2	542.663	56	7	0
	Escombreras 4,5	578.000	30	0	0
	Aceca 2		82	39	0
	Sabón 1,2	460.270	160	245	12
	Bonaire	48.000	0	0	
<b>TOTAL PENINSULAR</b>		<b>1.628.933</b>	<b>420</b>	<b>291</b>	<b>12</b>
<b>CEUTA-MELILLA</b>					
	Ceuta Diesel	85.100	215	227	231
	Melilla Diesel	72.420	181	195	209
	Melilla grupos electrógenos	12.000	12	14	3

(Continúa)

(Continuación)

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2009 (en KW)	Producción (Mill.KWh)		
			2007	2008	2009
BALEARES	Alcudia Gas	75.000	14	11	8
	Formentera	14.000	13	8	8
	Ibiza	317.600	802	829	827
	Mahón	271.600	431	448	443
	Son Reus	154.000	89	72	67
	Son Reus-CC	457.500	1.424	923	720
	CA's Tresorer-CC	465.200	223	658	628
CANARIAS	Barranco Tirajana	235.000	998	980	980
	Barranco Tirajana-CC	462.000	1.298	1.389	1.405
	Jinamar	415.600	1.308	1.315	1.186
	Punta Grande	212.510	820	864	905
	Las Salinas	186.580	732	640	553
	Candelaria	288.200	924	917	781
	Granadilla	287.500	1.155	1.262	1.298
	Granadilla-CC	226.100	1.210	1.299	1.207
	Arona-Tenerife	48.600	91	63	53
	Guia de Isora	48.600	55	0	0
	El Palmar	22.900	70	73	72
	Los Guinchos	108.540	275	273	274
	Llanos Blancos	12.735	44	43	42
	Grupos electrógenos	28.450	142	90	34
<b>TOTAL EXTRAPENINSULAR</b>		<b>4.507.735</b>	<b>12.526</b>	<b>12.593</b>	<b>11.934</b>
<b>TOTAL</b>		<b>6.136.668</b>	<b>12.946</b>	<b>12.884</b>	<b>11.946</b>

Fuente: UNESA.

## PRECIO DEL PETRÓLEO. EVOLUCIÓN HISTÓRICA

Precio medio del año en US \$ por barril

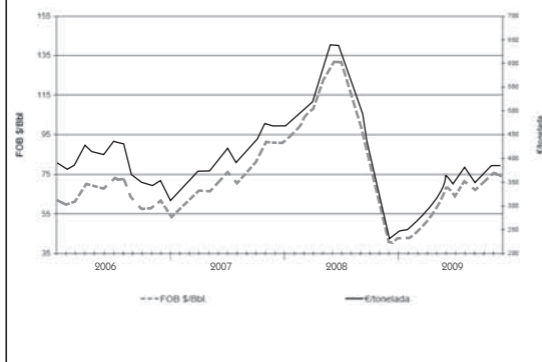
Año	\$ corrientes	\$ 2008	Año	\$ corrientes	\$ 2008
1970	1,80	10,02	1990	23,73	39,26
1971	2,24	11,97	1991	20,00	31,73
1972	2,48	12,83	1992	19,32	29,74
1973	3,29	16,01	1993	16,97	25,45
1974	11,58	50,78	1994	15,82	23,23
1975	11,53	46,34	1995	17,02	24,29
1976	12,80	48,62	1996	20,67	28,59
1977	13,92	49,65	1997	19,09	25,91
1978	14,02	46,47	1998	12,72	17,32
1979	31,61	94,13	1999	17,97	23,60
1980	36,83	96,62	2000	28,50	36,24
1981	35,93	85,38	2001	24,44	30,14
1982	32,97	73,78	2002	25,02	30,16
1983	29,55	64,08	2003	28,83	33,75
1984	28,78	58,27	2004	38,27	43,61
1985	27,56	55,23	2005	54,52	60,10
1986	14,43	28,25	2006	65,14	69,58
1987	18,44	34,92	2007	72,39	75,14
1988	14,92	27,24	2008	97,26	97,26
1999	18,23	31,63	2009	61,50	61,70

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

Datos 1984-2008: Brent dated

Fuente: BP Statistical Review of World Energy Junio 2009, excepto dato 2009 (elaboración propia)

### Precio del petróleo crudo Brent



Fuente: SEE (MITYC).

Cuadro 4.12

## PRECIOS DE COMBUSTIBLES DE AUTOMOCIÓN Y CALEFACCIÓN POR PAÍSES EN LA UE

Euros / litro(*)	Gasóleo automoción		Gasolina sin plomo		Gasóleo calefacción(**)	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
<b>UE 27</b>	<b>1,03</b>	<b>1,19</b>	<b>1,13</b>	<b>1,27</b>	<b>0,60</b>	<b>0,77</b>
Alemania	1,05	1,24	1,20	1,35	0,54	0,71
Austria	0,94	1,16	0,99	1,18	0,58	0,75
Bélgica	0,93	1,10	1,20	1,41	0,49	0,68
Bulgaria	-	-	-	-	-	-
Chipre	0,83	1,01	0,86	1,02	0,74	0,73
Dinamarca	0,99	1,17	1,17	1,34	0,91	1,09
Eslovaquia	1,03	1,22	1,02	1,16	0,56	0,68
Eslovenia	0,92	1,06	0,97	1,06	0,56	0,72
<b>España</b>	<b>0,89</b>	<b>1,05</b>	<b>0,95</b>	<b>1,10</b>	<b>0,55</b>	<b>0,73</b>
Estonia	0,81	1,11	0,78	1,01	0,51	0,71
Finlandia	0,96	1,16	1,17	1,35	0,54	0,72
Francia	1,01	1,19	1,17	1,34	0,57	0,76
Grecia	0,92	1,12	0,91	1,10	0,54	0,72
Hungría	0,97	1,16	1,00	1,15	0,97	1,16
Irlanda	1,03	1,20	1,03	1,20	0,63	0,81
Italia	1,10	1,26	1,21	1,36	1,05	1,20
Letonia	0,86	1,04	0,84	1,03	0,59	0,76
Lituania	0,81	1,04	0,80	1,02	0,47	0,64
Luxemburgo	0,85	1,02	1,01	1,15	0,46	0,62
Malta	0,91	1,02	0,99	1,09	0,56	0,63
Países Bajos	1,01	1,17	1,34	1,49	0,82	0,96
Polonia	0,92	1,12	0,94	1,18	0,53	0,73
Portugal	1,02	1,20	1,24	1,39	0,62	0,88
Reino Unido	1,38	1,46	1,31	1,39	0,50	0,67
República Checa	0,98	1,21	0,98	1,20	0,55	0,71
Rumanía	-	-	-	-	-	-
Suecia	1,06	1,23	1,14	1,27	0,98	1,16

(\*) Precios de venta al público, incluidos impuestos, a 15 de enero del año que figura en cabecera

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

- Sin datos

Fuente: Eurostat

## PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO POR PAÍSES EN EL MUNDO

	Millones de tep							2008 Cuota del total
	2008/2007							
	1990	2000	2005	2006	2007	2008		
Canadá .....	92,6	126,9	144,9	153,4	159,5	156,7	-2,0%	4,0%
Estados Unidos .....	416,6	352,6	313,3	310,2	309,8	305,1	-1,8%	7,8%
México .....	146,3	171,2	187,1	183,1	172,7	157,4	-9,1%	4,0%
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>655,6</b>	<b>650,8</b>	<b>645,3</b>	<b>646,7</b>	<b>642,0</b>	<b>619,2</b>	<b>-3,8%</b>	<b>15,8%</b>
Argentina.....	25,4	40,4	36,2	35,8	34,9	34,1	-2,6%	0,9%
Brasil .....	32,3	63,2	84,6	89,2	90,4	93,9	3,6%	2,4%
Colombia.....	22,3	35,3	27,3	27,5	27,6	30,5	10,3%	0,8%
Ecuador.....	14,9	20,9	27,6	27,7	26,5	26,2	-1,2%	0,7%
Venezuela.....	117,8	167,3	151,0	144,2	133,9	131,6	-1,9%	3,4%
<b>Total América del Sur y América Central ...</b>	<b>230,3</b>	<b>345,3</b>	<b>347,1</b>	<b>345,0</b>	<b>332,7</b>	<b>335,6</b>	<b>0,6%</b>	<b>8,5%</b>
Azerbaián.....	12,5	14,1	22,4	32,5	42,8	44,7	4,2%	1,1%
Kazajistán.....	25,8	35,3	62,6	66,1	68,4	72,0	5,1%	1,8%
Noruega.....	82,1	160,2	138,2	128,7	118,8	114,2	-4,1%	2,9%
Reino Unido.....	91,6	126,2	84,7	76,6	76,8	72,2	-6,3%	1,8%
Rusia .....	515,9	323,3	470,0	480,5	491,3	488,5	-0,8%	12,4%
Otros países de Europa y Euroasia .....	33,2	22,4	21,9	21,6	21,4	20,3	-5,3%	0,5%
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>788,3</b>	<b>724,7</b>	<b>844,8</b>	<b>848,0</b>	<b>860,0</b>	<b>851,0</b>	<b>-1,3%</b>	<b>21,7%</b>

(Continúa)



	Millones de tep						2008/2007	2008 Cuota del total
	1990	2000	2005	2006	2007	2008		
Arabia Saudí.....	342,6	456,3	526,8	514,3	494,2	515,3	4,0%	13,1%
Emiratos Árabes Unidos.....	107,5	123,1	129,0	139,0	136,4	139,5	2,0%	3,6%
Irak.....	105,3	128,8	90,0	98,1	105,3	119,3	13,0%	3,0%
Irán.....	162,8	189,4	206,2	208,0	209,7	209,8	-0,2%	5,3%
Kuwait.....	46,8	109,1	129,3	132,7	129,9	137,3	5,3%	3,5%
Omán.....	34,2	47,6	38,6	36,9	34,6	36,0	3,7%	0,9%
Qatar.....	21,1	36,1	47,3	50,9	53,6	60,8	13,2%	1,5%
Siria.....	20,2	27,3	22,4	21,6	20,6	19,8	-4,1%	0,5%
<b>Total Oriente Medio.....</b>	<b>851,7</b>	<b>1.141,2</b>	<b>1.210,8</b>	<b>1.221,0</b>	<b>1.202,2</b>	<b>1.253,7</b>	<b>4,0%</b>	<b>31,9%</b>
Angola.....	23,4	36,9	61,2	69,7	84,3	92,2	9,1%	2,3%
Argelia.....	57,5	66,8	86,4	86,2	86,5	85,6	-1,3%	2,2%
Egipto.....	45,5	38,8	33,9	33,7	34,1	34,6	1,3%	0,9%
Guinea Ecuatorial.....	-	4,5	18,5	17,7	18,2	17,9	-2,1%	0,5%
Libia.....	67,2	69,5	82,1	85,6	86,0	86,2	-0,1%	2,2%
Nigeria.....	91,6	105,4	125,4	120,0	114,2	105,3	-8,0%	2,7%
Sudán.....	-	8,6	15,0	16,3	23,1	23,7	2,6%	0,6%
<b>Total África.....</b>	<b>320,9</b>	<b>370,9</b>	<b>467,2</b>	<b>473,3</b>	<b>488,5</b>	<b>488,1</b>	<b>-0,4%</b>	<b>12,4%</b>

Australia.....	28,8	35,3	24,5	23,4	24,1	23,8	-1,5%	0,6%
China.....	138,3	162,6	180,8	183,7	186,7	189,7	1,4%	4,8%
India.....	34,2	34,2	34,6	35,8	36,2	36,1	-0,5%	0,9%
Indonesia.....	74,4	71,5	53,0	49,9	47,4	49,1	3,2%	1,2%
Malasia.....	29,9	33,7	33,9	32,5	33,6	34,3	1,8%	0,9%
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía .....</b>	<b>324,9</b>	<b>379,2</b>	<b>376,4</b>	<b>375,0</b>	<b>377,0</b>	<b>381,2</b>	<b>0,9%</b>	<b>9,7%</b>
<b>Total Mundo .....</b>	<b>3.171,7</b>	<b>3.612,1</b>	<b>3.891,6</b>	<b>3.908,8</b>	<b>3.902,3</b>	<b>3.928,8</b>	<b>0,4%</b>	<b>100,0%</b>
Antigua Unión Soviética.....	570,5	393,4	577,1	600,8	624,2	627,0	0,2%	16,0%
No OPEP (*) .....	1.368,3	1.637,7	1.599,0	1.581,7	1.570,3	1.543,6	-2,0%	39,3%
OCDE.....	892,0	1.011,1	931,8	912,0	898,0	864,1	-4,0%	22,0%
OPEP.....	1.232,9	1.581,0	1.715,4	1.726,3	1.707,8	1.758,3	2,7%	44,8%
UE-27 (**)	127,6	166,3	125,7	114,6	113,1	105,9	-6,6%	2,7%

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.

(\*) Excluye Antigua Unión Soviética.

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

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2009.

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  
POR PAÍSES EN EL MUNDO

DATOS A FINALES DE 2008	tep $\times 10^9$	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Canadá .....	4,4	2,3%	24,1
Estados Unidos .....	3,7	2,4%	12,4
México .....	1,6	0,9%	10,3
<b>Total América del Norte .....</b>	<b>9,7</b>	<b>5,6%</b>	<b>14,8</b>
Brasil .....	1,7	1,0%	18,2
Venezuela .....	14,3	7,9%	<>
<b>Total América del Sur y América Central</b>	<b>17,6</b>	<b>9,8%</b>	<b>50,3</b>
Azerbaiyán .....	1,0	0,6%	20,9
Kazajstán .....	5,3	3,2%	70,0
Noruega .....	0,9	0,6%	8,3
Rusia .....	10,8	6,3%	21,8
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>19,2</b>	<b>11,3%</b>	<b>22,1</b>
Arabia Saudí .....	36,3	21,0%	66,5
Emiratos Árabes Unidos .....	13,0	7,8%	89,7
Irak .....	15,5	9,1%	<>
Irán .....	18,9	10,9%	86,9
Kuwait .....	14,0	8,1%	99,6
Qatar .....	2,9	2,2%	54,1
<b>Total Oriente Medio .....</b>	<b>102,0</b>	<b>59,9%</b>	<b>78,6</b>
Angola .....	1,8	1,1%	19,7
Argelia .....	1,5	1,0%	16,7
Libia .....	5,7	3,5%	64,6
Nigeria .....	4,9	2,9%	45,6
Sudán .....	0,9	0,5%	38,1
<b>Total África .....</b>	<b>16,6</b>	<b>10,0%</b>	<b>33,4</b>
China .....	2,1	1,2%	11,1
India .....	0,8	0,5%	20,7
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía .....</b>	<b>5,6</b>	<b>3,3%</b>	<b>14,5</b>
<b>TOTAL MUNDO .....</b>	<b>170,8</b>	<b>100,0%</b>	<b>42,0</b>
Antigua Unión Soviética .....	17,4	10,2%	27,2
No OPEP (a) .....	23,6	13,9%	14,8
OCDE .....	12,0	7,1%	13,2
UE-27 (b) .....	0,8	0,5%	7,7
OPEP .....	129,8	76,0%	71,1
Arenas bituminosas en Canadá. Reservas restantes conocidas .....	24,5		
<b>TOTAL MUNDO, incluidas arenas bituminosas .....</b>	<b>195,3</b>		

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

(\*\*) Años=Reservas/Producción del último año. <> Más de 100 años

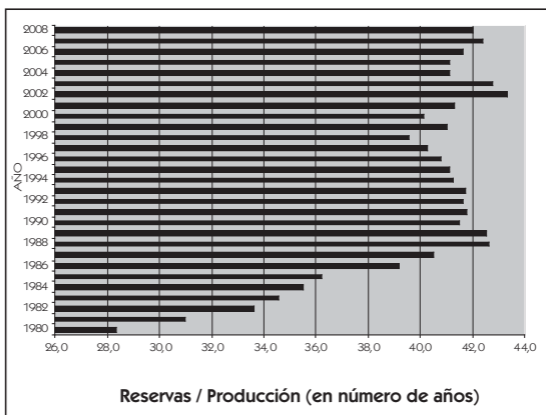
(a) Excluye Antigua Unión Soviética.

(b) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2009.

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



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

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2009 y elaboración propia

**CONSUMO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS ESPAÑA.**

(Datos a 28/02/10)

Datos en kt	1/ 1 a 28/02/10	Var (%) (*)	Últimos 12 meses	Var (%) (*)
GLP's	435	-6,8	1.808	-8,6
Gasolinas	831	-8,4	5.936	-4,6
Querosenos	710	1,0	5.140	-6,3
Gasóleos	5.461	-5,5	33.024	-5,1
Fuelóleos	1.604	-15,5	10.853	-7,1
Otros productos(**)	1.639	-3,0	10.897	-5,1
Total (***)	10.679	-6,7	67.658	-5,6

**CONSUMO DE GASOLINAS Y GASÓLEOS AUTOMOCIÓN**

(Datos a 31/03/10)

Datos en kt	1/ 1 a 31/03/10	Var (%) (*)	Últimos 12 meses	Var (%) (*)
Gasolinas auto	1.325	-5,5	5.928	-4,1
Gasóleos auto (****)	5.618	-0,5	23.756	-2,9

(\*) Tasa de variación respecto idéntico período de 2009.

(\*\*) 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. ESPAÑA.**

(Datos a 28/02/10)

Datos en 10 <sup>6</sup> €	1/ 1 a 28/02/10	Var (%) (*)
EXPORTACIONES	878	-14,9
IMPORTACIONES	6.291	8,5
<b>SALDO NEGATIVO</b>	<b>5.413</b>	<b>13,6</b>

(\*) Tasa de variación respecto idéntico período de 2009.

Fuente: SIE. MEH.

**Cotización Barril Brent Europa (31.12.09 a 11.05.10)**

Fecha	US\$ / Barril Brent	Cambio € / \$	euros / Barril
31.12.09	77,91	1,43	54,48
15.1.10	76,85	1,44	53,37
1.2.10	71,58	1,39	51,50
15.2.10	74,82	1,38	54,22
2.3.10	77,50	1,36	56,99
16.3.10	79,45	1,38	57,57
30.3.10	79,46	1,34	59,30
14.4.10	85,81	1,37	62,64
28.4.10	84,59	1,32	64,08
11.5.10	79,00	1,27	62,20

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 .....	161
5.2 Consumo final de gas en España .....	161
5.3 Consumo de gas natural y manufacturado según mercados, y evolución, en España .....	162
5.4 Consumo de gas natural por comunidades autónomas.....	163
5.5 Producción de gas en yacimientos de España ...	164
5.6 Procedencia del gas natural según países de origen. España .....	164
5.7 Usuarios, municipios con gas, inversiones, y longitud de red. Evolución. España. ....	165
5.8 Red básica de gasoductos de España.....	166
5.9 Precio máximo de venta de la botella de butano de 12,5 kg. en España .....	167
5.10 Precios máximos del gas natural doméstico/comercial en España .....	168
5.11 Centrales de ciclo combinado y de gas natural. Régimen ordinario. España .....	169
5.12 Precios del gas natural por países en Europa .....	171
5.13 Precio del gas en mercados internacionales. Evolución .....	172
5.14 Producción de gas natural por países en el mundo .....	173
5.15 Reservas probadas de gas por países en el mundo.	176
5.16 Flujos comerciales de gas en el mundo. Año 2008	177
5.17 Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo .....	178
5.18 Avance 2010. Consumo de gas natural. España.....	178





Cuadro 5.1

**CONSUMO TOTAL DE GAS NATURAL EN ESPAÑA**

	ktep								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2009/2008 (%)	
Consumo final	15.566	16.681	18.075	16.859	17.713	17.214	15.287	-11,2	
Generación eléctrica	5.518	7.793	10.812	13.196	13.573	17.290	15.568	-10,0	
Consumos propios y pérdidas	170	197	233	242	316	278	249	-10,5	
<b>TOTAL</b>	<b>21.254</b>	<b>24.671</b>	<b>29.120</b>	<b>30.298</b>	<b>31.602</b>	<b>34.782</b>	<b>31.104</b>	<b>-10,6</b>	

Metodología: A.I.E. Fuente: SEE (MITYC) y elaboración propia.

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
2004.....	16.303	6,1	39	10,2	16.342	6,1
2005.....	17.684	8,5	44	12,9	17.728	8,5
2006.....	16.392	-7,3	39	-11,4	16.430	-7,3
2007.....	17.712	8,1	43	10,3	17.755	8,1
2008.....	17.214	-2,8	42	-0,9	17.256	-2,8
2009.....	15.287	-11,2	46	7,5	15.333	-11,1

Δ(%): tasas de variación 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 (MITYC) y elaboración propia.

Cuadro 5.3

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

	1985	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2009/08 (%)
<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>59.617</b>	<b>55.945</b>	<b>-6,2</b>
Gas natural	2.544	7.578	17.040	34.221	55.856	59.044	55.497	-6
Gas manufacturado de g.n.	1.783	2.604	729	31	0	0	0	-
1.1 Subtotal gas natural	4.327	10.182	17.769	34.253	55.856	59.044	55.497	-6
Gas manufacturado de nafta	2.579	523	272	0	0	0	0	-
Aire propanado	222	66	60	502	568	573	448	-21,8
1.2. Subtotal otros gases	2.801	589	332	502	568	573	448	-21,8
<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>197.256</b>	<b>180.264</b>	<b>-8,6</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>187.534</b>	<b>160.888</b>	<b>-14,2</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>5.033</b>	<b>4.874</b>	<b>-3,2</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>448.868</b>	<b>401.523</b>	<b>-10,5</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>449.441</b>	<b>401.971</b>	<b>-10,6</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>38,6</b>	<b>34,5</b>	

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

Fuente: Sedigas (Avance 2009)

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

**CONSUMO DE GAS NATURAL POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS**

GW/h	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	TOTAL	CUOTA (%)
ANDALUCÍA	52.078	7.901	1.961	<b>61.940</b>	15,7
ARAGÓN	17.325	7.155	2.683	<b>27.163</b>	6,9
ASTURIAS	2.781	3.538	1.930	<b>8.248</b>	2,1
BALEARES	-	-	144	<b>144</b>	::
CANTABRIA	4.446	2.008	1.065	<b>7.519</b>	1,9
CASTILLA Y LEÓN	4.572	11.105	5.923	<b>21.600</b>	5,5
CASTILLA LA MANCHA	11.827	4.912	1.993	<b>18.732</b>	4,7
CATALUÑA	12.230	44.672	16.762	<b>73.663</b>	18,7
COMUNIDAD VALENCIANA	24.468	16.973	2.964	<b>44.405</b>	11,3
EXTREMADURA	726	913	569	<b>2.208</b>	0,6
GALICIA	5.996	4.816	1.603	<b>12.415</b>	3,1
LA RIOJA	3.629	709	980	<b>5.319</b>	1,3
MADRID	2.572	4.691	18.178	<b>25.441</b>	6,4
MURCIA	26.451	2.085	509	<b>29.045</b>	7,4
NAVARRA	7.466	4.663	2.190	<b>14.319</b>	3,6
PAÍS VASCO	15.232	22.510	4.647	<b>42.389</b>	10,7
<b>TOTAL</b>	<b>191.801</b>	<b>138.650</b>	<b>64.100</b>	<b>394.551</b>	<b>100,0</b>

Grupo 1: P>60 bares. Grupo 2: P entre 4 y 60 bares. Grupo 3:<4 bares.  
GNL consumo directo no incluido.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic.09)

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

Datos en GWh.

Yacimiento	2006	2007	2008	2009	2009 /2008(%)
El Ruedo.....	37	22	19	24	29,2
Las Barreras.....	32	30	26	9	-64,4
Marismas .....	s.d	s.d.	s.d.	4	s.d.
Poseidón (*).....	489	::	::	::	::
El Romeral .....	152	150	135	121	-10,4
<b>TOTAL .....</b>	<b>709</b>	<b>202</b>	<b>179</b>	<b>158</b>	<b>-11,7</b>

(\*) Existencias agotadas a principios de junio de 2006.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic.2009) y elaboración propia.

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

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

ORIGEN (TWh)	1995	2000	2005	2008	2009	2009 (%)
<b>NACIONAL</b>	<b>6,9</b>	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>	<b>1,3</b>	<b>1,7</b>	<b>0,4</b>
<b>IMPORTACIONES</b>	<b>98,4</b>	<b>199,5</b>	<b>389,7</b>	<b>457,6</b>	<b>410,4</b>	<b>99,6</b>
Argelia	52,4	120,1	170,7	160,5	141,2	34,3
GN	0,0	71,6	110,3	103,7	80,8	19,6
GNL	52,4	48,5	60,4	56,8	60,4	14,7
Libia	17,3	9,3	10,1	6,1	8,3	2,0
Noruega	16,4	26,9	24,4	32,3	38,1	9,2
GN				20,8	22,3	5,4
GNL				11,5	15,8	3,8
Países del Golfo (*)	12,3	8,8	75,9	61,4	73,2	17,8
Trinidad y Tobago	-	9,2	5,6	50,1	42,0	10,2
Nigeria	-	21,8	57,7	86,7	57,9	14,0
Egipto	-	-	41,1	57,0	47,1	11,4
Otros	-	3,5	4,2	3,5	2,6	0,7
<b>TOTAL</b>	<b>105,3</b>	<b>201,2</b>	<b>390,3</b>	<b>458,9</b>	<b>412,1</b>	<b>100,0</b>
<b>EXPORTACIONES</b>				<b>1,9</b>	<b>11,6</b>	
Francia				1,9	8,6	
Portugal					3,0	
<b>TOTAL SUMINISTROS</b>						
<b>NETOS</b>	<b>105,3</b>	<b>201,2</b>	<b>390,3</b>	<b>457</b>	<b>400,5</b>	

(\*) En 1995, incluye también "Otros".

Fuente: SEDIGAS (Avance 2009) 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. EVOLUCIÓN. ESPAÑA**

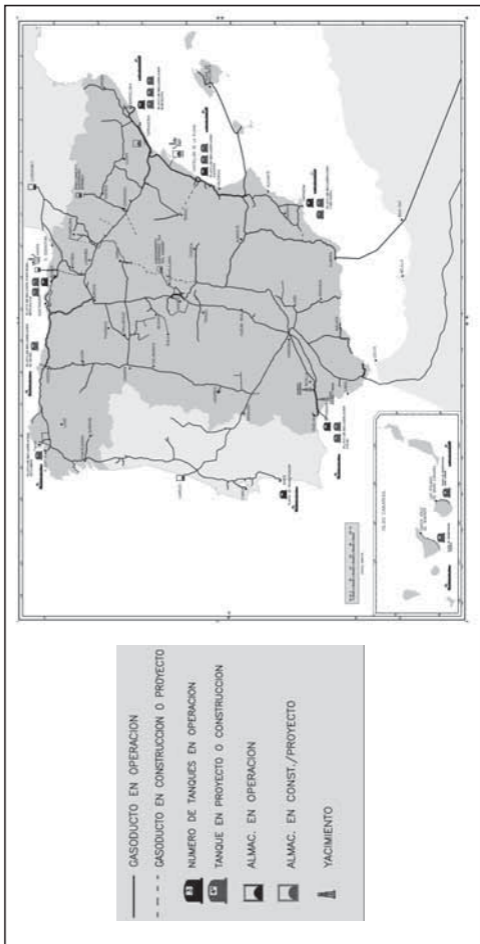
	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
<b>Nº de usuarios según mercados</b>							
Doméstico+Comercial .....	1.937.721	2.772.687	4.198.768	s.d	s.d	s.d	s.d
Industrial .....	2.180	2.924	4.400	s.d	s.d	s.d	s.d
<b>TOTAL .....</b>	<b>1.939.901</b>	<b>2.775.611</b>	<b>4.203.168</b>	<b>6.041.207</b>	<b>6.782.579</b>	<b>6.923.215</b>	<b>7.101.563</b>
Nº de municipios con suministro de gas							
<b>TOTAL .....</b>	<b>360</b>	<b>544</b>	<b>948</b>	<b>1.204</b>	<b>1.325</b>	<b>1.409</b>	<b>1.450</b>

**INVERSIONES Y EVOLUCIÓN DE LA RED DE GAS EN ESPAÑA**

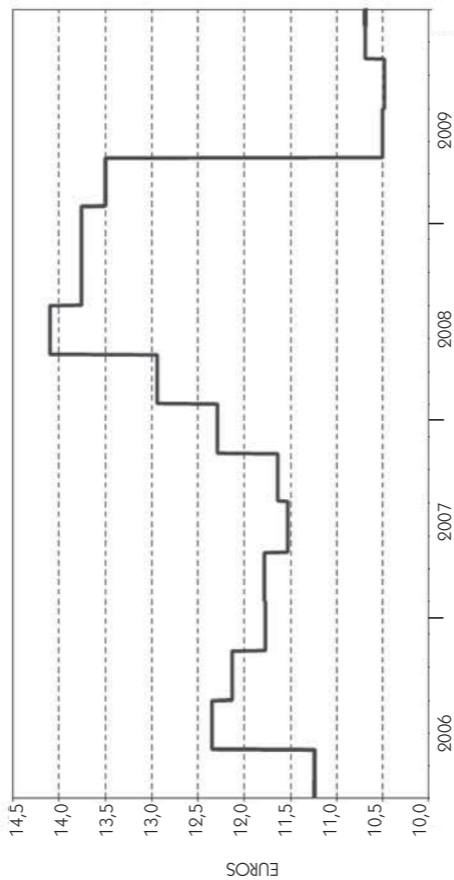
AÑO	1996	2000	2004	2005	2007	2008	2009
Inversiones (Millones de euros) ....	626	912	1.147	1.009	1.208	1.422	1.453
Longitud de la red (km) .....	24.170	37.092	52.122	55.295	63.139	68.173	71.077

Fuente: SEDIGAS (Avance 2009) y elaboración propia.

**RED IBÉRICA DE GASODUCTOS**



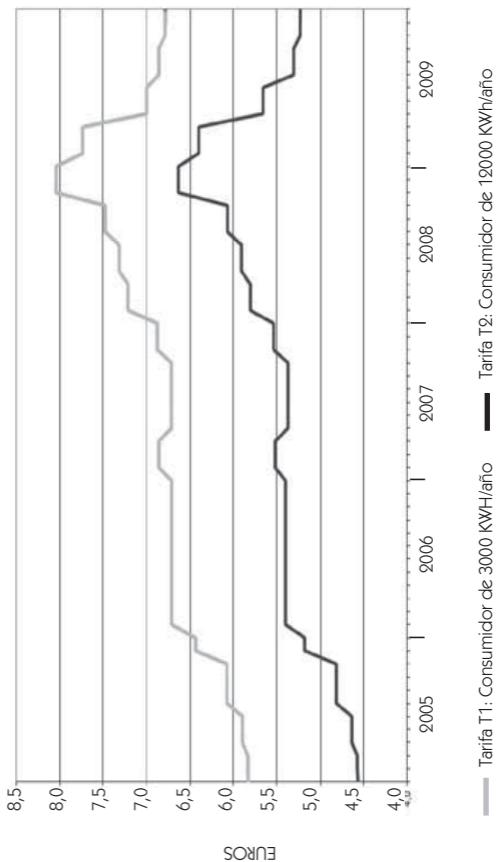
## PRECIO MÁXIMO DE VENTA DE LA BOTELLA DE BUTANO DE 12,5 kg EN ESPAÑA



Fuente: SEE. MITYC.



### PRECIOS MÁXIMOS DE LAS TARIFAS DE ÚLTIMO RECURSO DEL GAS NATURAL DOMÉSTICO/COMERCIAL EN ESPAÑA



## CENTRALES DE CICLO COMBINADO Y DE GAS NATURAL. RÉGIMEN ORDINARIO. ESPAÑA

Tipo de central	Centrales	Producción (Mill.KW/h)			
		Pot. 31-12-2009 (en KW)	2007	2008	2009
CICLO COMBINADO	Besos 3	419.320	2.157	2.564	2.116
	Castellón 3,4	1.667.930	2.383	6.066	4.675
GAS NATURAL	Castejón 1,3	818.690	1.993	3.333	2.186
	Castejón 2	386.100	1.109	860	1.508
	Besos 4	406.580	2.498	2.164	2.133
	San Roque 1	397.000	1.575	1.851	1.343
	San Roque 2	384.720	1.861	2.330	1.425
	Baia de Bizcaia (2)	828.672	4.195	4.632	4.322
	Tarragona Power (2)	423.690	1.685	1.135	1.522
	Tarragona	362.690	2.171	2.101	1.706
	Arcos de la Frontera 1,2,3	1.597.820	3.588	4.113	4.845
	Santurce 4	402.640	1.024	1.082	1.421
	Palos de la Frontera 1,2,3	1.185.990	6.870	6.724	5.201
	Campo de Gibraltar 1,2 (2)	763.400	3.972	3.856	3.289
	Arrubal 1,2	799.200	4.046	3.654	1.825
	Cristobal Colón 4	392.000	2.085	2.488	1.118
Amorebieta (1)	748.900	2.336	3.203	4.246	
Cartagena 1,2,3	1.268.350	5.683	6.794	3.559	
Aceca 3	386.080	1.835	1.938	1.819	
Aceca 4	379.300	2.595	2.334	1.563	

(Continúa)

(Continuación)

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2009	Producción (Mill. kWh)		
		(en KW)	2007	2008	2009
	Escobreras 6	830.890	1.925	4.126	1.699
	Castelnou (1)	797.820	2.294	3.688	1.748
	El Fangal 1,2,3 (1)	1.218.880	2.272	4.303	5.322
	Plana del Vent 1,2	832.630	2.718	3.215	1.884
	Sagunto 1,2,3	1.255.420	2.773	4.573	6.242
	Puentes de G <sup>a</sup> Rodriguez 5	811.790	275	3.669	1.775
	Escatrón Peaker (1)	297.400	186	377	161
	Escatrón 3	818.000	0	1.896	4.561
	Sabón 3	388.694	0	1.406	1.397
	Soto de Ribera 4	431.869	0	810	1.386
	Málaga 1	408.600			284
<b>GASIFICACIÓN DE CARBÓN</b>	<b>TOTAL</b>	<b>22.111.065</b>	<b>68.104</b>	<b>91.285</b>	<b>78.281</b>
	Elcogas	320.000	1.387	1.498	1.788
<b>Y CICLO COMBINADO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>320.000</b>	<b>1.387</b>	<b>1.498</b>	<b>1.788</b>

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

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

Fuente: UNESA

2º Semestre 2008	DOMÉSTICO			INDUSTRIAL	
	Precio (*)	Impuestos		Precio (**)	Imp.no recu- perables
IVA		Otros			
<b>EUROS/GJ</b>					
<b>UE 27</b>	<b>17,4</b>	<b>2,4</b>	<b>1,2</b>	<b>11,0</b>	<b>0,6</b>
Alemania	21,2	3,4	1,7	13,8	1,1
Austria	17,7	2,9	1,8	-	-
Bélgica	17,3	3,0	0,4	10,5	0,1
Bulgaria	10,9	1,8	-	7,4	-
Dinamarca	26,6	5,3	8,1	16,9	8,1
Eslovaquia	12,9	2,1	-	13,1	0,2
Eslovenia	19,8	3,3	0,8	12,7	0,8
<b>España</b>	<b>18,1</b>	<b>2,5</b>	<b>-</b>	<b>9,0</b>	<b>-</b>
Estonia	10,3	1,6	0,4	8,8	0,2
Finlandia	-	-	-	9,3	0,5
Francia	16,1	2,3	-	10,9	0,2
Hungría	12,9	2,2	-	11,7	0,3
Irlanda	18,1	2,2	-	11,0	-
Italia	20,0	3,3	3,1	11,3	0,5
Letonia	13,9	0,7	0,0	11,0	0,0
Lituania	10,6	1,6	-	12,1	-
Luxemburgo	-	-	-	-	-
Países Bajos	21,0	3,4	4,3	10,6	1,5
Polonia	14,3	2,6	-	9,3	-
Portugal	17,5	0,8	-	9,2	-
Reino Unido	13,3	0,6	-	8,7	0,5
República Checa	14,7	2,3	-	10,9	0,3
Rumanía	9,3	1,5	1,7	7,8	1,4
Suecia	28,8	5,7	6,2	14,7	1,8
Croacia	7,7	1,4	-	6,4	

(\*) Precio final, incluidos todos los impuestos

(\*\*) Precio excluidos los impuestos recuperables.

Fuente: EUROSTAT

Nota del editor. No incluyen datos de Grecia, Chipre y Malta. Entendemos que por impuestos recuperables se refieren al IVA y otros que no supongan un gasto para la empresa.

Cuadro 5.13

## PRECIO DEL GAS EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN

\$ USA / 10 <sup>6</sup> BTU	GNL		GAS NATURAL				Precio del petróleo en países OCDE CIF
	Japón CIF	UE CIF	UK (Heren NBP Index)	USA (Henry Hub)	Canadá (Alberta)		
1985	5,23	3,83	-	-	-	4,75	
1990	3,64	2,82	-	1,64	1,05	3,82	
1991	3,99	3,18	-	1,49	0,89	3,33	
1992	3,62	2,76	-	1,77	0,98	3,19	
1993	3,52	2,53	-	2,12	1,69	2,82	
1994	3,18	2,24	-	1,92	1,45	2,70	
1995	3,46	2,37	-	1,69	0,89	2,96	
1996	3,66	2,43	1,87	2,76	1,12	3,54	
1997	3,91	2,65	1,96	2,53	1,36	3,29	
1998	3,05	2,26	1,86	2,08	1,42	2,16	
1999	3,14	1,80	1,58	2,27	2,00	2,98	
2000	4,72	3,25	2,71	4,23	3,75	4,83	
2001	4,64	4,15	3,17	4,07	3,61	4,08	
2002	4,27	3,46	2,37	3,33	2,57	4,17	
2003	4,77	4,40	3,33	5,63	4,83	4,89	
2004	5,18	4,56	4,46	5,85	5,03	6,27	
2005	6,05	5,95	7,38	8,79	7,25	8,74	
2006	7,14	8,69	7,87	6,76	5,83	10,66	
2007	7,73	8,93	6,01	6,95	6,17	11,95	
2008	12,55	12,61	10,79	8,85	7,99	16,76	

CIF: Cost+insurance+freight (precios medios).

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2009.

## PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL POR PAÍSES EN EL MUNDO

	Millones de tep							Cuota del total
	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2008/2007	
Canadá .....	97,7	164,0	168,7	169,6	165,7	157,7	-5,1%	5,7%
Estados Unidos .....	461,8	495,5	468,1	479,3	494,5	533,0	7,5%	19,3%
México .....	24,4	34,0	40,5	46,4	48,6	49,4	1,3%	1,8%
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>584,0</b>	<b>693,5</b>	<b>677,3</b>	<b>695,3</b>	<b>708,8</b>	<b>740,0</b>	<b>4,1%</b>	<b>26,7%</b>
Argentina .....	16,1	33,7	41,1	41,5	40,3	39,7	-1,9%	1,4%
Bolivia .....	2,7	2,9	10,7	11,6	12,4	12,5	0,5%	0,5%
Brasil .....	2,8	6,7	9,9	10,2	10,2	12,5	22,4%	0,5%
Trinidad y Tobago .....	4,7	12,6	27,3	32,8	35,1	35,4	0,5%	1,3%
Venezuela .....	19,8	25,1	24,7	28,3	28,9	28,3	-2,2%	1,0%
<b>Total América del Sur y América Central ...</b>	<b>52,3</b>	<b>89,8</b>	<b>124,1</b>	<b>136,0</b>	<b>139,5</b>	<b>143,0</b>	<b>2,2%</b>	<b>5,2%</b>
Azerbaián .....	8,1	4,6	4,7	5,5	8,8	13,3	50,0%	0,5%
Kazajistán.....	5,8	9,4	20,3	21,5	23,8	27,2	13,9%	1,0%
Noruega.....	22,9	44,8	76,5	78,9	80,7	89,3	10,4%	3,2%
Países Bajos .....	54,9	52,3	56,3	55,4	54,5	60,8	11,2%	2,2%
Reino Unido .....	40,9	97,5	79,4	72,0	64,9	62,6	-3,7%	2,3%
Rusia .....	522,1	475,8	522,1	534,4	532,8	541,5	1,4%	19,6%

(Continúa)

(Continuación)

	Millones de tep							2008/2007	Cuota del total
	1990	2000	2005	2006	2007	2008			
Turkmenistán.....	71,5	38,3	51,3	54,3	58,9	59,5	0,7%	2,1%	
Ucrania.....	22,9	14,6	16,9	17,2	17,2	16,9	-2,3%	0,6%	
Uzbekistán.....	33,2	45,9	48,6	49,0	53,2	56,0	4,9%	2,0%	
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>856,1</b>	<b>845,3</b>	<b>934,4</b>	<b>945,7</b>	<b>947,9</b>	<b>978,6</b>	<b>2,9%</b>	<b>35,4%</b>	
Arabia Saudí.....	30,2	44,8	64,1	66,2	67,0	70,3	4,7%	2,5%	
Emiratos Arabes Unidos.....	18,1	34,5	43,0	44,1	45,4	45,2	-0,7%	1,6%	
Irán.....	20,8	54,2	93,2	97,7	100,7	104,7	3,6%	3,8%	
Omán.....	2,3	7,8	17,8	21,3	21,6	21,6	-0,3%	0,8%	
Qatar.....	5,7	21,3	41,2	45,6	56,9	69,0	20,9%	2,5%	
<b>Total Oriente Medio.....</b>	<b>91,2</b>	<b>187,3</b>	<b>287,9</b>	<b>305,2</b>	<b>321,9</b>	<b>343,0</b>	<b>6,3%</b>	<b>12,4%</b>	
Argelia.....	44,3	76,0	79,4	76,0	76,3	77,9	1,7%	2,8%	
Egipto.....	7,3	18,9	38,3	49,2	50,1	53,0	5,4%	1,9%	
Libia.....	5,6	5,3	10,2	11,9	13,8	14,3	3,6%	0,5%	
Nigeria.....	3,6	11,3	20,2	25,6	31,5	31,5	-0,2%	1,1%	
Otros países de África.....	1,1	5,6	10,1	10,6	12,2	16,7	35,7%	0,6%	
<b>Total África .....</b>	<b>61,9</b>	<b>117,1</b>	<b>158,1</b>	<b>173,4</b>	<b>184,0</b>	<b>193,3</b>	<b>4,8%</b>	<b>7,0%</b>	

Australia.....	18,7	28,0	33,4	35,0	36,0	34,4	-4,5%	1,2%
Bangladesh.....	4,3	9,0	13,1	13,8	14,6	15,6	6,0%	0,6%
China.....	13,8	24,5	44,4	52,7	62,3	68,5	9,6%	2,5%
India.....	10,8	23,7	26,7	26,4	27,1	27,5	1,4%	1,0%
Indonesia.....	39,5	58,7	64,1	63,2	60,9	62,7	2,7%	2,3%
Malasia.....	16,0	40,7	54,0	53,7	54,7	56,3	2,5%	2,0%
Pakistán.....	11,0	19,4	32,0	32,5	32,8	33,8	2,6%	1,2%
Tailandia.....	5,9	18,2	21,3	21,9	23,4	26,0	10,7%	0,9%
Otros países de Asia.....	3,1	3,0	6,3	9,4	11,7	12,7	8,5%	0,5%
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía.....</b>	<b>135,8</b>	<b>244,9</b>	<b>326,3</b>	<b>340,7</b>	<b>356,7</b>	<b>370,1</b>	<b>3,5%</b>	<b>13,4%</b>
<b>TOTAL MUNDO .....</b>	<b>1.781,3</b>	<b>2.177,8</b>	<b>2.508,1</b>	<b>2.596,3</b>	<b>2.658,8</b>	<b>2.768,0</b>	<b>3,8%</b>	<b>100,0%</b>
Antigua Unión Soviética.....	664,0	589,0	664,2	682,2	694,9	714,3	2,5%	25,8%
OCDE.....	772,5	970,5	973,0	985,7	990,9	1.031,9	3,9%	37,3%
UE 27 (*).....	166,6	208,8	190,7	181,2	168,7	171,3	1,2%	6,2%
Otros países de economía de mercado emergentes ..	344,8	618,3	870,9	928,4	973,0	1.021,8	4,7%	36,9%

Se excluye gas quemado o reciclado.

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

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2009.

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 POR PAÍSES EN EL MUNDO

DATOS DE FINALES DE 2008	m <sup>3</sup> × 10 <sup>12</sup>	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Canadá.....	1,63	0,9	9,3
Estados Unidos .....	6,73	3,6	11,6
<b>Total América del Norte.....</b>	<b>8,87</b>	<b>4,8</b>	<b>10,9</b>
Venezuela.....	4,84	2,6	a
<b>Total América del Sur y América Central</b>	<b>7,31</b>	<b>4,0</b>	<b>46,0</b>
Azerbaiyán .....	1,20	0,6	81,3
Kazajstán.....	1,82	1,0	60,3
Noruega.....	2,91	1,6	29,3
Países Bajos.....	1,39	0,8	20,6
Rusia.....	43,30	23,4	72,0
Turkmenistán .....	7,94	4,3	a
Ucrania.....	0,92	0,5	49,2
Uzbekistán.....	1,58	0,9	25,4
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>62,89</b>	<b>34,0</b>	<b>57,8</b>
Arabia Saudí .....	7,57	4,1	96,9
Emiratos Árabes Unidos.....	6,43	3,5	a
Irak.....	3,17	1,7	a
Irán.....	29,61	16,0	a
Kuwait.....	1,78	1,0	a
Omán.....	0,98	0,5	40,7
Qatar.....	25,46	13,8	a
<b>Total Oriente Medio.....</b>	<b>75,91</b>	<b>41,0</b>	<b>a</b>
Argelia .....	4,50	2,4	52,1
Egipto.....	2,17	1,2	36,9
Libia.....	1,54	0,8	96,9
Nigeria .....	5,22	2,8	a
Otros países de África .....	1,23	0,7	66,2
<b>Total África .....</b>	<b>14,65</b>	<b>7,9</b>	<b>68,2</b>
Australia.....	2,51	1,4	65,6
China.....	2,46	1,3	32,3
India.....	1,09	0,6	35,6
Indonesia.....	3,18	1,7	45,7
Malasia .....	2,39	1,3	38,2
Pakistán .....	0,85	0,5	22,7
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía .....</b>	<b>15,39</b>	<b>8,3</b>	<b>37,4</b>
<b>Total Mundo.....</b>	<b>185,02</b>	<b>100,0</b>	<b>60,4</b>
Antigua Unión Soviética.....	57,00	30,8	71,8
OCDE.....	16,63	9,0	14,6
U.E. ....	2,87	1,6	15,1

(\*) 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.

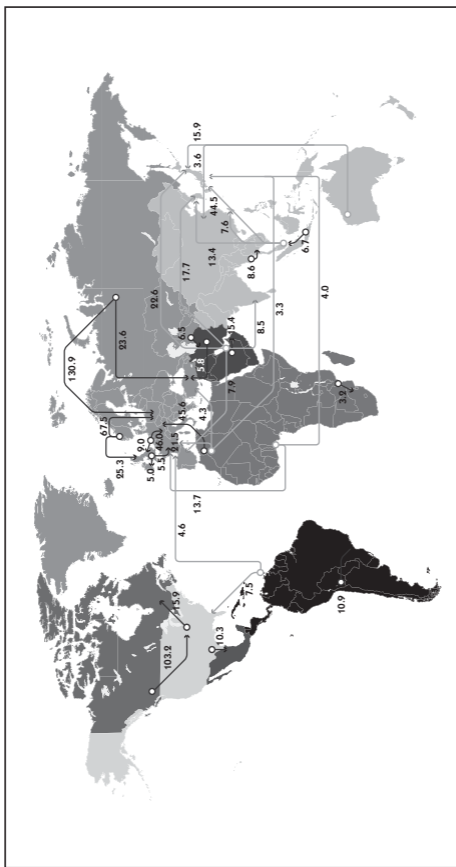
1.000 m<sup>3</sup> de GN = 1 tep.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2009

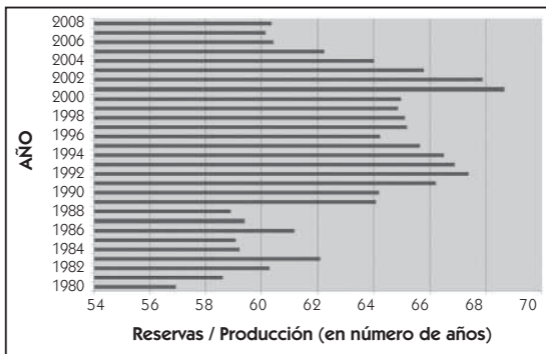
NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

## FLUJOS COMERCIALES DE GAS EN EL MUNDO. AÑO 2008

Cuadro 5.16



Datos en  $10^9 \text{ m}^3$   
Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2009.

**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 2009 y elaboración propia.

**Cuadro 5.18****AVANCE 2010. CONSUMO DE GAS NATURAL. ESPAÑA**

(Datos a 28/02/10)

GWh	1/1/10 a 28/02/10	Var (%) (* )	Últimos doce meses	Var (%) (* )
Consumo convencional	54.801	8,0	250.665	-3,5
Generación eléctrica	21.842	2,3	157.421	-10,3
GNL de consumo directo (**)	1.636	13,4	10.196	21,4
<b>Total</b>	<b>76.643</b>	<b>4,8</b>	<b>408.087</b>	<b>-6,3</b>

(\*) Tasa de variación respecto idéntico período de 2009

(\*\*) 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.....	181
6.2	Consumo final de carbón por sectores en España	181
6.3	Producción de carbón en España .....	182
6.4	Procedencia del carbón importado y evolución. España .....	183
6.5	Centrales térmicas de carbón por tipo de centrales y combustible utilizado. Régimen ordinario. España .	185
6.6	Precios del carbón y evolución en mercados internacionales .....	187
6.7	Producción de carbón por países en el mundo .	188
6.8	Reservas probadas de carbón por países en el mundo .....	190



Cuadro 6.1

## CONSUMO TOTAL DE CARBÓN EN ESPAÑA

	ktep							
	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2009/2008 (%)
Consumo final .....	2.486	2.405	2.424	2.265	2.317	2.080	1.608	-22,7
Generación eléctrica .....	18.910	17.917	18.260	15.709	17.356	11.221	8.329	-25,8
Consumos propios y pérdidas .....	495	495	499	504	506	683	533	-21,9
<b>TOTAL .....</b>	<b>21.891</b>	<b>20.818</b>	<b>21.183</b>	<b>18.477</b>	<b>20.179</b>	<b>13.983</b>	<b>10.470</b>	<b>-25,1</b>

Metodología: A.I.E.

Fuente: SEE (MITYC) y elaboración propia.

Cuadro 6.2

## CONSUMO FINAL DE CARBÓN POR SECTORES EN ESPAÑA

	SIDERURGIA		CEMENTO		RESTO DE INDUSTRIA		OTROS USOS		TOTAL	
	ktep	Tasa var. (%)	ktep	Tasa var. (%)	ktep	Tasa var. (%)	ktep	Tasa var. (%)	ktep	Tasa var (%)
2000 .....	1.690	-1,1	191	6,5	586	0,9	80	-25,1	2.546	-1,1
2003 .....	1.687	-0,9	136	-9,7	554	-4,3	59	8,8	2.436	2,0
2004 .....	1.703	1,0	100	-26,3	556	0,4	46	-22,7	2.405	-1,3
2005 .....	1.734	1,8	108	7,8	553	-0,6	29	-36,6	2.424	0,8
2006 .....	1.571	-9,4	135	25,0	534	-3,3	25	-14,8	2.265	-6,6
2007 .....	1.391	-11,5	231	70,9	664	24,3	31	26,2	2.317	2,3
2008 .....	1.343	-3,4	167	-27,7	549	-17,3	20	-35,8	2.080	-10,2
2009 .....	1.042	-22,4	46	-72,4	510	-7,2	11	-46,8	1.608	-22,7

Las tasas de variación son respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MITYC).

## PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN ESPAÑA

Miles de toneladas	Hulla	Antracita	Lignito negro	Lignito pardo	TOTAL	Tasa de variación (%)
2000	11.334		3.628	8.524	<b>23.486</b>	-3,2
2003	9.386		3.181	7.981	<b>20.548</b>	-6,7
2004	8.923		3.426	8.147	<b>20.496</b>	-0,3
2005	4.664	3.889	3.214	7.587	<b>19.354</b>	-5,6
2006	4.572	3.781	3.223	6.822	<b>18.399</b>	-4,9
2007	4.385	3.484	3.131	6.180	<b>17.180</b>	-6,6
2008	4.157	3.149	2.897	0	<b>10.202</b>	-40,6
2009	4.060	2.894	2.494	0	<b>9.448</b>	-7,4
En miles de tep	Hulla	Antracita	Lignito negro	Lignito pardo	TOTAL	Tasa de variación (%)
2000	5.715		1.149	1.477	<b>8.341</b>	-2,8
2003	4.618		964	1.562	<b>7.144</b>	-7,0
2004	4.334		1.038	1.550	<b>6.922</b>	-3,1
2005	2.227	1.952	1.005	1.442	<b>6.626</b>	-4,3
2006	2.157	1.782	1.007	1.296	<b>6.243</b>	-5,8
2007	2.068	1.663	960	1.174	<b>5.865</b>	-6
2008	2.066	1.467	840	0	<b>4.374</b>	-25,4
2009	1.827	1.302	649	0	<b>3.778</b>	-13,6

Las tasas de variación son respecto al año anterior. Hasta 2004 se junta Hulla y Antracita.

Fuente: SEE (MITYC) y elaboración propia.

## PROCEDENCIA DEL CARBÓN IMPORTADO Y EVOLUCIÓN. ESPAÑA

Miles de t.	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009(*)
<b>Antracita</b>								
Australia.....	520	616	633	236	307	0	0	0
Colombia.....	-	-	-	73	187	118		
Rusia.....	188	398	739	141	603	239	148	23
Sudáfrica.....	407	743	432	326	155	41	94	0
Ucrania.....	29	153	232	176	130	71	130	47
USA.....	-	-	-	-	-	-	50	53
Otros.....	183	83	340	2	77	24	80	11
<b>Total.....</b>	<b>1.327</b>	<b>1.922</b>	<b>2.376</b>	<b>880</b>	<b>1.272</b>	<b>448</b>	<b>689</b>	<b>253</b>
<b>Hulla coquizable</b>								
Australia.....	2.154	1.883	2.155	1.682	1.970	2.300	1.719	419
Canadá.....	283	200	230	357	234	158	176	0
China.....	0	146	70	106	291	0	104	0
Polonia.....	0	0	114	99	151	0	0	43
USA.....	1.912	1.092	1.318	1.273	976	1.225	1.344	984
Otros.....	72	0	156	54	0	0	28	8
<b>Total.....</b>	<b>4.420</b>	<b>3.321</b>	<b>4.043</b>	<b>3.571</b>	<b>3.623</b>	<b>3.682</b>	<b>3.371</b>	<b>1.454</b>
<b>Hulla energética</b>								
Alemania.....	63	64	83	168	97	100	112	14
Australia.....	282	1.309	475	675	578	1.415	1.476	449

(Continúa))



(Continuación)

Miles de t.	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009(*)
Colombia.....	694	1.050	737	1.321	1.266	2.235	1.733	1.284
Indonesia.....	480	596	757	704	686	1.596	515	573
Rusia .....	1.219	1.411	2.070	3.081	2.158	2.248	2.383	1.405
Sudáfrica .....	3.837	3.262	4.498	4.081	4.357	8.397	5.082	2.702
USA .....	90	0	101	0	250	0	521	75
Venezuela.....	338	0	0	53	154	322	157	0
Otros .....	262	192	101	272	73	53	101	351
<b>Total .....</b>	<b>7.265</b>	<b>7.882</b>	<b>8.820</b>	<b>10.355</b>	<b>9.620</b>	<b>16.364</b>	<b>12.081</b>	<b>6.852</b>
<b>Otros</b>								
Australia .....	160	131	0	523	620	0	0	0
Colombia.....	418	428	235	617	268	52	1	1
Indonesia .....	2.324	2.500	2.702	3.079	3.336	3.003	3.549	2.186
Rusia .....	18	73	230	1.011	784	244	92	154
Sudáfrica .....	5.002	4.832	5.246	4.330	2.854	333	454	2
USA .....	496	387	579	227	131	138	465	139
Otros .....	219	4	104	163	154	178	247	99
<b>Total .....</b>	<b>8.637</b>	<b>8.356</b>	<b>9.096</b>	<b>9.950</b>	<b>8.147</b>	<b>3.948</b>	<b>4.809</b>	<b>2.582</b>
<b>Total Carbones .....</b>	<b>21.649</b>	<b>21.480</b>	<b>24.335</b>	<b>24.756</b>	<b>22.663</b>	<b>24.442</b>	<b>20.950</b>	<b>17.992</b>

- sin datos.

(\*) Enero a Septiembre de 2009.

Fuente: Ministerio de Economía (citado por CARBUNIÓN) y elaboración propia.

## CENTRALES TÉRMICAS DE CARBÓN POR TIPO DE CENTRALES Y COMBUSTIBLE UTILIZADO. RÉGIMEN ORDINARIO. ESPAÑA

**Cuadro 6.5**

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2009 (en kW)	Producción (Mill. kWh)		
			2007	2008	2009
HULLA Y ANTRACITA NACIONAL	Compostilla 2,3,4,5	1.199.600	6.386	6.456	2.819
	Aboño 1,2	921.730	7.085	5.580	4.876
	Soto de Ribera 2,3	615.060	3.672	1.472	1.416
	La Robla 1,2	654.900	3.739	3.229	783
	Narcea 1,2,3	586.000	3.594	2.452	826
	Lada 3,4	514.620	2.760	828	710
	Guardo 1,2	515.600	2.883	1.037	980
	Anllares	365.200	2.353	2.158	263
	Puente Nuevo 3	323.500	2.115	21	583
	Puertollano ENECO	220.900	1.162	277	98
	<b>TOTAL</b>		<b>5.917.110</b>	<b>35.749</b>	<b>23.510</b>
LIGNITO PARDO NACIONAL	Puentes 1,2,3,4	1.468.500	9.636	7.900	5.815
	Meirama	563.200	4.002	288	1.618
	<b>TOTAL</b>	<b>2.031.700</b>	<b>13.638</b>	<b>8.188</b>	<b>7.433</b>
HULLA SUBBITUMINOSA NACIONAL	Teruel 1,2,3	1.101.400	7.123	4.843	2.717
	Escucha	160.000	413	878	416
	Serchs	160.000	778	463	393
	<b>TOTAL</b>	<b>1.421.400</b>	<b>8.314</b>	<b>6.184</b>	<b>3.526</b>

(Continúa)

(Continuación)

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2009 (en kW)	2007	Producción (Mill. kWh) 2008	2009
CARBÓN IMPORTADO	Litoral de Almería 1,2	1.158.900	8.485	5.739	5.804
	Los Barrios	567.500	4.228	2.021	3.219
	Alcudia II	510.000	3.195	3.372	3.450
	Pasajes	223.090	1.419	634	523
	<b>TOTAL</b>	<b>2.459.490</b>	<b>17.327</b>	<b>11.766</b>	<b>12.996</b>
	<b>TOTAL CARBÓN</b>	<b>11.829.700</b>	<b>75.028</b>	<b>49.648</b>	<b>37.309</b>

Fuente: UNESA.

## PRECIOS DEL CARBÓN Y EVOLUCIÓN EN MERCADOS INTERNACIONALES

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	39,29	49,74	41,33	37,96
2002	31,65	32,95	42,01	36,90
2003	42,52	38,48	41,57	34,74
2004	71,90	64,33	60,96	51,34
2005	61,07	70,14	89,33	62,91
2006	63,67	62,98	93,46	63,04
2007	86,60	51,12	88,24	69,86
2008	149,78	116,14	179,03	122,81

(\*) Fuente: McCloskey Coal Information Service

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

CIF: Cost+insurance+freight (precios medios). FOB: free on board

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2009

## PRODUCCIÓN DE CARBÓN POR PAÍSES EN EL MUNDO

	Millones de tep							2008/2007	Cuota del total
	1990	2000	2005	2006	2007	2008			
Canadá .....	37,9	37,1	35,6	34,5	36,9	36,0	-2,6%	1,1%	
Estados Unidos .....	565,9	570,1	580,2	595,1	587,7	596,9	1,3%	18,0%	
<b>Total América del Norte .....</b>	<b>607,2</b>	<b>612,6</b>	<b>620,9</b>	<b>635,2</b>	<b>630,6</b>	<b>638,4</b>	<b>1,0%</b>	<b>19,2%</b>	
Colombia.....	13,3	24,9	38,4	42,6	45,4	47,8	4,9%	1,4%	
<b>Total América del Sur y América Central ....</b>	<b>18,5</b>	<b>33,9</b>	<b>46,3</b>	<b>50,9</b>	<b>54,0</b>	<b>55,5</b>	<b>2,5%</b>	<b>1,7%</b>	
Alemania .....	117,3	56,5	53,2	50,3	51,5	47,7	-7,7%	1,4%	
Kazajstán.....	67,7	38,5	44,2	49,1	50,0	58,8	17,1%	1,8%	
Polonia.....	94,5	71,3	68,7	67,0	62,3	60,5	-3,3%	1,8%	
República Checa .....	36,7	25,0	23,5	23,7	23,4	22,8	-3,0%	0,7%	
Rusia .....	176,2	116,0	139,2	145,1	148,2	152,8	2,8%	4,6%	
Turquía .....	12,1	13,9	12,8	13,4	15,8	17,8	12,6%	0,5%	
Ucrania .....	83,9	42,0	40,9	41,8	39,9	40,2	0,4%	1,2%	
Otros países de Europa y Euroasia .....	24,8	14,0	14,7	15,7	16,7	17,1	2,0%	0,5%	
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>713,1</b>	<b>428,6</b>	<b>438,4</b>	<b>445,3</b>	<b>447,0</b>	<b>456,4</b>	<b>1,8%</b>	<b>13,7%</b>	
Sudáfrica .....	100,1	126,6	137,7	138,0	139,6	141,1	0,8%	4,2%	
<b>Total África .....</b>	<b>105,1</b>	<b>130,7</b>	<b>140,7</b>	<b>140,5</b>	<b>142,1</b>	<b>143,4</b>	<b>0,6%</b>	<b>4,3%</b>	

Australia.....	109,0	166,3	206,5	211,0	218,5	<b>219,9</b>	0,3%	6,6%
China.....	542,6	656,7	1.120,0	1.205,1	1.282,4	<b>1.414,5</b>	10,0%	42,5%
India .....	91,9	132,2	162,1	170,2	181,0	<b>194,3</b>	7,0%	5,8%
Indonesia.....	6,6	47,4	93,9	119,2	133,7	<b>141,1</b>	5,3%	4,2%
Vietnam.....	2,9	6,5	18,3	21,8	23,1	<b>23,6</b>	2,1%	0,7%
Otros países de Asia y Pacífico .....	29,3	19,3	23,8	24,1	24,9	<b>25,3</b>	1,6%	0,8%
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía.....</b>	<b>800,8</b>	<b>1.040,8</b>	<b>1.637,1</b>	<b>1.764,0</b>	<b>1.875,4</b>	<b>2.030,7</b>	<b>8,0%</b>	<b>61,1%</b>
<b>TOTAL Mundo.....</b>	<b>2.245,5</b>	<b>2.247,1</b>	<b>2.884,2</b>	<b>3.036,3</b>	<b>3.149,5</b>	<b>3.324,9</b>	<b>5,3%</b>	<b>100,0%</b>
Antigua Unión Soviética.....	332,3	197,4	225,5	237,2	239,2	<b>252,9</b>	5,4%	7,6%
OCDE.....	1.079,7	993,7	1.022,8	1.036,6	1.038,1	<b>1.042,5</b>	0,1%	31,4%
U.E. ....	351,4	206,6	188,4	181,8	178,0	<b>171,5</b>	-3,9%	5,2%
EME (**)	833,5	1.056,0	1.635,8	1.762,5	1.872,1	<b>2.029,6</b>	8,1%	61,0%

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

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

(\*\*) Otros países de Economía de mercado emergente

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2009

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

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

Datos a finales de 2008	Millones de toneladas				Relación R/P (**)
	Hulla y antracita	Lignito y otros carbones pobres	TOTAL	Cuota del total (%)	
Canadá .....	3.471	3.107	6.578	0,8%	97
Estados Unidos .....	108.950	129.358	238.308	28,9%	924
<b>Total América del Norte .....</b>	<b>113.281</b>	<b>132.816</b>	<b>246.097</b>	<b>29,8%</b>	<b>216</b>
Brasil .....	-	7.059	7.059	0,9%	a
Colombia .....	6.434	380	6.814	0,8%	93
<b>Total América del Sur y América Central.....</b>	<b>6.964</b>	<b>8.042</b>	<b>15.006</b>	<b>1,8%</b>	<b>172</b>
Alemania .....	152	6.556	6.708	0,8%	35
<b>España .....</b>	<b>200</b>	<b>330</b>	<b>530</b>	<b>0,1%</b>	<b>32</b>
Grecia .....	-	3.900	3.900	0,5%	58
Kazajistán .....	28.170	3.130	31.300	3,8%	273
Polonia .....	6.012	1.490	7.502	0,9%	52
República Checa.....	1.673	2.828	4.501	0,5%	75
Rusia .....	49.088	107.922	157.010	19,0%	481
Ucrania .....	15.351	18.522	33.873	4,1%	438
Otros países de Europa y Euroasia.....	1.025	18.208	19.233	2,3%	268
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>102.042</b>	<b>170.204</b>	<b>272.246</b>	<b>33,0%</b>	<b>218</b>

Sudáfrica .....	30.408	-	30.408	3,7%	121
<b>Total África y Oriente Medio .....</b>	<b>33.925</b>	<b>174</b>	<b>33.399</b>	<b>4,0%</b>	<b>131</b>
Australia .....	36.800	39.400	76.200	9,2%	190
China .....	62.200	52.300	114.500	13,9%	41
India .....	54.000	4.600	58.600	7,1%	114
Indonesia .....	1.721	2.607	4.328	0,5%	19
<b>Total Asia y Oceanía .....</b>	<b>155.809</b>	<b>103.444</b>	<b>259.253</b>	<b>31,4%</b>	<b>64</b>
<b>TOTAL MUNDO .....</b>	<b>411.321</b>	<b>414.680</b>	<b>826.001</b>	<b>100,0%</b>	<b>122</b>
Antigua Unión Soviética.....	93.609	132.386	225.995	27,4%	433
OCDE .....	159.012	193.083	352.095	42,6%	164
U.E.....	8.427	21.143	29.570	3,6%	51
Otros países de economía de mercado emergente.....	158.700	89.211	247.911	30,0%	60

(\*) 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.

Fuente: World Energy Council. Publicado en B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2009.

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





# ENERGÍAS RENOVABLES

*Págs.*

---

## **7. ENERGÍAS RENOVABLES**

7.1	Producción con energías renovables. Evolución. España.....	195
7.2	Producción térmica con energías renovables. Evolución. España.....	195
7.3	Potencia eléctrica instalada con energías renovables. Evolución. España.....	196
7.4	Producción eléctrica con energías renovables. Evolución. España.....	197
7.5	Previsiones de consumo de energías renovables en España.....	198
7.6	Situación de los embalses hidroeléctricos en España.....	201
7.7	Evolución de las reservas hidroeléctricas en España.....	202
7.8	Centrales hidroeléctricas de más de 100 MW. España.....	203
7.9	Principales embalses de interés hidroeléctrico en España.....	205
7.10	Consumo de energías renovables y cuota del total de energía primaria por países en Europa.....	206
7.11	Producción de electricidad con energías renovables y cuota del total por países, y evolución, en Europa.....	208
7.12	Potencia instalada con centrales minihidráulicas por países en la UE.....	209
7.13	Potencia eólica instalada por países en la UE.....	210
7.14	Consumo de biomasa por países en la UE.....	211
7.15	Potencia solar fotovoltaica instalada por países en la UE.....	212
7.16	Consumo de biogás por países en la UE.....	213

	<u>Págs.</u>
7.17 Producción de bioetanol y biodiésel por países en la UE .....	214
7.18 Superficie de captación solar térmica instalada por países en la UE .....	215
7.19 Consumo de hidroelectricidad por países en el mundo.....	216
7.20 Avance 2010. Reservas hidráulicas. España.....	219

**Cuadro 7.1****PRODUCCIÓN CON ENERGÍAS RENOVABLES. EVOLUCIÓN. ESPAÑA**

(ktep)	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2010
Minihidráulica (< 10 MW)	184	370	335	485	358	261	575
Hidráulica (> 10 MW)	2.019	2.165	1.347	1.715	1.984	1.741	2.536
Eólica	1	403	1.821	2.012	2.387	2.735	3.914
Biomasa(*)	3.753	3.445	4.120	3.911	3.729	4.153	9.208
Biogás	–	84	234	240	234	229	455
Biocarburantes	–	72	259	171	386	601	2.200
R.S.U.	–	228	379	580	732	770	395
Solar Térmica	22	31	62	73	93	129	376
Solar Fotovoltaica	0	0,3	3,5	15,0	42,1	216,1	52
Solar Termoeléctrica	0	0	0	0	3	6,1	509
Geotermia	3	8	8	8	8	8	8
Instalaciones Mixtas		0,1	0,2	0,4	0,6	–	–
<b>TOTAL</b>	<b>5.983</b>	<b>6.807</b>	<b>8.567</b>	<b>9.211</b>	<b>9.955</b>	<b>10.848</b>	<b>20.228</b>

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

Datos 2008 provisionales.

Datos 2010: objetivos del nuevo PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010 (nótese que al no establecer el Plan objetivos concretos para la geotermia se ha supuesto para el año 2010 que el consumo será el actualmente existente en este área).

Objetivos del Plan de Energías Renovables fijados bajo la hipótesis de año hidráulico y eólico medio

Fuente: IDAE

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

(ktep)	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2010
Biomasa (*)	3.584	3.340	3.444	3.322	3.172	3.470	4.070
Biogás (*)	–	25	36	37	24	26	–
Biocarburantes	–	72	259	171	386	601	2.200
Solar Térmica	22	31	62	73	93	129	376
Geotermia	3	8	8	8	8	8	–
<b>TOTAL</b>	<b>3.608</b>	<b>3.476</b>	<b>3.808</b>	<b>3.612</b>	<b>3.682</b>	<b>4.235</b>	<b>6.645</b>

(\*) Incluye la producción de calor de cogeneración.

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

Datos 2008 provisionales.

Datos 2010. Objetivos del P.E.R. 2005-2010.

Fuente: IDAE

**Cuadro 7.3**
**POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA CON ENERGÍAS RENOVABLES. EVOLUCIÓN. ESPAÑA**

MW	1990(*)	2000	2005	2006	2007	2008	2010
Hidráulica(**) (>10 MW)	15.923	16.379	16.432	16.495	16.535	16.579	16.778
Hidráulica (≤10 MW)	1000	1.585	1.788	1.821	1.837	1.872	2.199
Eólica	8	2.292	9.918	11.722	14.779	16.546	20.155
Biomasa (***)	13	165	354	388	396	374	2.039
Biogás	2	50	152	160	166	149	235
Residuos Sólidos Urbanos	19	107	189	189	189	189	189
Solar fotovoltaica	3	10	60	169	734	3.270	400
Solar termoeléctrica	0	0	0	11	11	61	500
Instalaciones Renovables Mixtas	0	0	2	2	2	1	
<b>TOTAL</b>	<b>16.967</b>	<b>20.589</b>	<b>28.895</b>	<b>30.958</b>	<b>34.649</b>	<b>39.041</b>	<b>42.494</b>

(\*) Datos de energía hidroeléctrica relativos a centrales > y ≤ 5 MW.

(\*\*) Datos de hidráulica > 10MW incluye potencia de bombeo. La potencia de bombeo acumulada al 2008 es de 5.347 MW.

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

Datos 2008 provisionales.

Datos 2010 Objetivos Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Fuente: IDAE.

## PRODUCCIÓN ELÉCTRICA CON ENERGÍAS RENOVABLES. EVOLUCIÓN. ESPAÑA

GWh	1990 (*)	2000	2005	2006	2007	2008	2010
Hidráulica (>10 MW)	23.481	27.507	19.132	23.884	26.352	23.058	31.494
Hidráulica (≤10 MW)	2.140	4.298	3.893	5.639	4.159	3.031	6.692
Eólica	13	4.689	21.173	23.401	27.754	31.802	45.511
Biomasa (**)	616	246	1.578	2.107	2.139	2.485	14.015
Biogás	- 1	87	623	639	658	635	1.417
Residuos Sólidos Urbanos	139	544	902	1.384	1.745	1.835	1.223
Solar fotovoltaica	6	3	41	169	490	2.512	609
Instalaciones renovables mixtas		1	3	0	2	n.d.	
Solar termoeléctrica	0	0	0	5	8	15	1.298
<b>TOTAL</b>	<b>26.395</b>	<b>37.473</b>	<b>47.346</b>	<b>57.928</b>	<b>63.307</b>	<b>65.373</b>	<b>102.259</b>

(\*) Datos de energía hidroeléctrica relativos a centrales > y ≤ 5 MW.

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

Datos 2008 provisionales. Hidráulica incluye producción por bombeo. En 2008 la producción por bombeo fue de 2.817 GWh.

Datos 2010 Objetivos Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Fuente: IDAE.

## PREVISIONES DE CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA

## OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010 EN ESPAÑA

	Situación en 2004 (Año medio) (1)		Objetivo de Incremento 2005-2010 (2)		Situación Objetiva en 2010	
	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Potencia (MW)	Producción en términos de Energía primaria (ktep)
Generación de electricidad						
Hidráulica (> 50 MW) (3)	13.521	25.014	0	0	13.521	1.979
Hidráulica (Entre 10 y 50 MW)	2.897	5.794	360	687	3.257	557
Hidráulica (< 10 MW)	1.749	5.421	450	1.271	2.199	575
Biomasa	344	2.193	1.695	11.823	2.039	5.138
Centrales de biomasa	344	2.193	973	6.787	1.317	3.586
Co-combustión	0	0	722	5.036	722	1.552
R.S.U.	189	1.923	0	0	189	395
Eólica	8.155	19.571	12.000	25.940	20.155	3.914
Solar fotovoltaica	37	56	363	553	400	52
Biogás	141	825	94	592	235	455
Solar termoeléctrica	-	-	500	1.298	500	509
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>27.032</b>	<b>60.096</b>	<b>15.462</b>	<b>42.163</b>	<b>42.494</b>	<b>13.574</b>

Usos térmicos	m <sup>2</sup> Solar t. baja temp.	(ktep)	m <sup>2</sup> Solar t. baja temp.	(ktep)	m <sup>2</sup> Solar t. baja temp.	(ktep)
Biomasa	700.805	3.487	4.200.000	583	4.900.805	4.070
Solar térmica de baja temperatura		51		325		376
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>		3.538		907		4.445
<b>Biocombustibles (Transporte)</b>						
<b>TOTAL BIOCARBURANTES</b>		928		1.972		2.200
<b>TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES</b>		9.739		10.481		20.920
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep) Escenario energético: Tendencial / PER		141.567				167.100
Energ. Renovables/						
Energ. Primaria (%)		6,90%				12,10%

(1) Datos de 2004, provisionales. Para energía hidráulica, eólica, solar fotovoltaica y solar térmica, se incluye la producción correspondiente a un año medio, a partir de las potencias y superficie en servicio a 31 de diciembre, de acuerdo con las características de las instalaciones puestas en marcha hasta la fecha, y no el dato real de 2004. No incluidos biogás térmico y geotermia, que en 2004 representan 28 y 8 ktep.

(2) En los objetivos de incremento para el período 2005-2010, las producciones corresponden a un año medio de acuerdo con las potencias y las características de las instalaciones puestas en marcha durante ese período. Para las energías hidráulicas y eólica, sólo la mitad de la potencia instalada en el último año (2010) se ha traducido a producción en las columnas correspondientes.

(3): Incluye producción con bombeo puro.

Fuente: Plan de Energías renovables 2005-2010 (IDAE).

(Continúa)



## PREVISIÓN ENERGÍAS RENOVABLES Y ENERGÍA FINAL. ESPAÑA. (Año 2009)

	2008	2012	2016	2020
<b>CONSUMO FINAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (ktep)</b>				
Energías renovables para generación eléctrica (Art. 5.1.A)	5.342	8.477	10.682	13.495
Energías renovables para calefacción/refrigeración (Art. 5.1.B)	3.633	3.955	4.740	5.618
Energías renovables en transporte (Art. 5.1.C)	601	2.073	2.786	3.500
<b>TOTAL EN. RENOVABLES</b>	<b>9.576</b>	<b>14.504</b>	<b>18.208</b>	<b>22.613</b>
<b>TOTAL EN. RENOVABLES CORREGIDA SEGÚN DIRECTIVA</b>	<b>10.687</b>	<b>14.505</b>	<b>17.983</b>	<b>22.382</b>
<b>CONSUMO DE ENERGÍA FINAL (ktep)</b>				
Consumo de energía bruta final (Art. 5.6)	101.918	93.321	95.826	98.677
<b>% E. RENOVABLES / E.FINAL</b>	<b>10,50</b>	<b>15,50</b>	<b>18,80</b>	<b>22,70</b>

Metodología Comisión Europea.

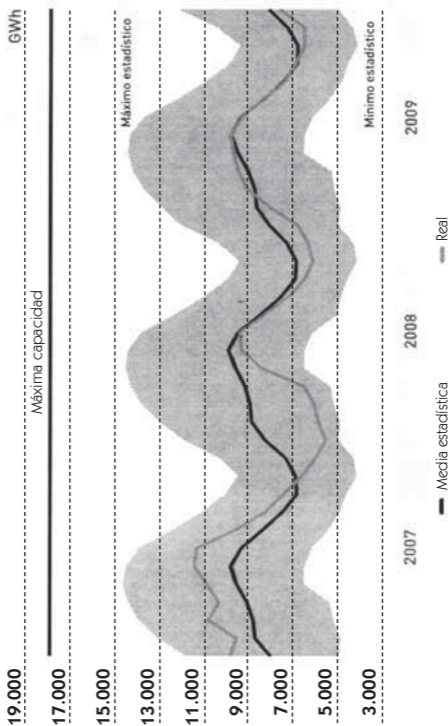
Fuente: MITYC (Informe cumplimiento Directiva 2009/28/CE).

	2009		2008		2007		2006		2005		
	GWh	% (*)	Capacidad GWh	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)
<b>Régimen anual</b>	3.952	47,1	8.382	3.816	45,5	2.606	31,1	5.357	63,9	3.509	42,0
<b>Régimen hiperanual</b>	3.743	39,2	9.544	3.096	32,4	3.028	31,7	4.494	47,1	3.139	32,9
<b>Conjunto</b>	<b>7.695</b>	<b>42,9</b>	<b>17.927</b>	<b>6.912</b>	<b>38,6</b>	<b>5.633</b>	<b>31,4</b>	<b>9.851</b>	<b>55,0</b>	<b>6.649</b>	<b>37,1</b>

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

Fuente: REE (Avance del Informe 2009) y elaboración propia.

## EVOLUCIÓN DE LAS RESERVAS HIDROELÉCTRICAS EN ESPAÑA



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

Fuente: REE (Avance Informe 2009).

## CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE MÁS DE 100 MW. ESPAÑA

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	
Castrelo	Castrelo 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 II	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 Carballedo	Miño	Lugo	167.710	
Mequinenza	Mequinenza	Ebro	Zaragoza	394.000	
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	
Saucelle I	Saucelle	Duero	Salamanca	250.550	
Saucelle II	Saucelle	Duero	Salamanca	269.120	
Soutelo	Villamartín de Conso	Genza	Orense	214.540	Mixto
Tabescán Superior	Lladorre	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

## 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	Guadiera	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.

## CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y CUOTA DEL TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA POR PAÍSES EN EUROPA

	Miles de tep (año 2007)						Cuota de Energ. Primaria (%)	
	Total	Biomasa	Hidráulica	Eólica	Solar	Geotérm.	1995	2007
<b>UE27</b>	<b>141.035</b>	<b>98.383</b>	<b>26.653</b>	<b>8.965</b>	<b>1.263</b>	<b>5.771</b>	<b>5,17</b>	<b>7,75</b>
Alemania	28.106	22.102	1.797	3.415	580	212	1,91	8,28
Austria	8.038	4.630	3.095	173	108	32	21,81	23,78
Bélgica	1.795	1.711	33	42	5	3	1,31	3,13
Bulgaria	962	678	247	4		33	1,56	4,73
Chipre	66	13			54		2,15	2,43
Dinamarca	3.559	2.915	2	617	11	14	7,59	17,35
Eslovaquia	992	598	383	1	0	10	2,84	5,49
Eslovenia	735	454	281				9,34	10,00
<b>España</b>	<b>10.292</b>	<b>5.394</b>	<b>2.387</b>	<b>2.365</b>	<b>137</b>	<b>8</b>	<b>5,44</b>	<b>7,01</b>
Estonia	602	592	2	8			8,74	9,91
Finlandia	8.515	7.279	1.219	16	1		21,14	22,63
Francia	18.958	13.394	5.048	348	37	130	7,73	7,01
Grecia	1.679	1.126	223	156	160	14	5,32	5,02
Hungría	1.420	1.304	18	9	3	86	2,42	5,26
Irlanda	465	236	57	168	1	2	1,42	2,93

Italia	12.689	4.463	2.892	347	56	5.002	4,81	6,92
Letonia	1.413	1.173	235	5			27,18	29,65
Lituania	812	765	36	9		2	5,69	8,87
Luxemburgo	117	100	9	6	2		1,38	2,51
Malta	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Países Bajos	3.024	2.696	9	296	23		1,55	3,58
Polonia	4.990	4.732	202	45	0	10	3,92	5,09
Portugal	4.584	3.149	868	347	28	193	16,22	17,65
Reino Unido	4.647	3.710	438	453	46	1	0,89	2,10
República Checa	2.182	1.988	180	11	4		1,44	4,72
Rumanía	4.753	3.360	1.373	0	0	20	5,94	11,86
Suecia	15.639	9.819	5.689	123	9		25,94	30,93
Croacia	693	392	364	3	1	3	10,14	7,42
Turquía	9.604	5.023	3.083	31	420	1.048	17,34	9,46
Islandia	3.529(*)	2	627			2.630	67,47	74,94(*)
Noruega	12.940	1.346	11.516	77			48,76	46,73
Suiza	5.052	1.827	3.031	1	30	163	16,44	18,78

(\*) Datos de 2006.

Fuente: EUROSTAT.



Cuadro 7.11

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

	Producción en GWh		Cuota del total de electricidad (%)		
	1995	2007	1995	2007	2010 (*)
<b>UE 27</b>	<b>356.161</b>	<b>525.578</b>	<b>12,9</b>	<b>15,6</b>	<b>21,0</b>
Alemania	25.250	93.770	4,7	15,1	12,5
Austria	38.224	41.865	70,6	59,8	78,1
Bélgica	948	3.993	1,2	4,2	6,0
Bulgaria	1.751	2.921	4,2	7,5	11,0
Chipre	s.d	2	s.d	0,0	6,0
Dinamarca	2.119	11.063	5,9	29,0	29,0
Eslovaquia	4.961	4.956	17,9	16,6	31,0
Eslovenia	3.241	3.377	29,5	22,1	33,6
<b>España</b>	<b>24.590</b>	<b>59.416</b>	<b>14,3</b>	<b>20,0</b>	<b>29,4</b>
Estonia	8	148	0,1	1,5	5,1
Finlandia	19.574	24.429	27,0	26,0	31,5
Francia	75.630	68.289	17,8	13,3	21,0
Grecia	3.564	4.594	8,4	6,8	20,1
Hungría	258	2.023	0,7	4,6	3,6
Irlanda	729	2.757	4,1	9,3	13,2
Italia	41.628	49.228	14,9	13,7	25,0
Letonia	2.937	2.829	47,1	36,4	49,3
Lituania	373	581	3,3	4,6	7,0
Luxemburgo	137	295	2,2	3,7	5,7
Malta	s.d	s.d	s.d	s.d	5,0
Países Bajos	1.957	9.146	2,1	7,6	9,0
Polonia	2.236	5.430	1,6	3,5	7,5
Portugal	9.389	16.501	27,5	30,1	39,0
Reino Unido	6.903	20.373	2,0	5,1	10,0
República Checa	2.407	3.419	3,9	4,7	8,0
Rumanía	16.696	16.005	28,0	26,9	33,0
Suecia	70.651	78.168	48,2	52,1	60,0
Croacia	5.270	4.278	42,6	23,0	
Macedonia	s.d	s.d	s.d	s.d	
Turquía	35.849	36.457	41,9	19,2	
Islandia(**)	4.972	9.930	99,8	100,0	
Noruega	121.666	135.266	104,6	106,1	
Suiza	36.159	37.372	64,8	56,7	

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

(\*\*) Datos de 1995 y 2006

s.d: sin datos

Fuente: EUROSTAT

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

**POTENCIA INSTALADA CON CENTRALES  
MINIHIDRÁULICAS (\*) POR PAÍSES EN LA UE**

MW	2005	2006	2007
Italia	2.405,5	2.467,8	2.522,3
Francia	2.039,0	2.052,0	2.060,0
<b>España</b>	<b>1.791,0</b>	<b>1.821,0</b>	<b>1.872,0</b>
Alemania	1.635,0	1.734,0	1.754,0
Austria	1.062,0	1.099,0	1.175,0
Suecia	905,0	898,0	960,0
Portugal	267,0	371,0	371,0
Rumanía	-	325,0	325,0
Finlandia	306,0	316,0	316,0
Rep. Checa	276,7	275,7	276,2
Polonia	263,0	253,0	250,0
Bulgaria	-	225,0	225,0
Reino Unido	157,9	153,4	166,2
Eslovenia	143,3	143,4	150,4
Grecia	89,0	116,0	116,0
Eslovaquia	62,0	63,0	63,0
Bélgica	58,0	57,0	57,0
Irlanda	19,0	38,0	38,0
Luxemburgo	20,5	40,0	34,1
Lituania	24,8	27,0	27,0
Letonia	26,2	25,0	25,0
Hungría	11,3	12,0	12,0
Dinamarca	11,0	9,0	9,0
Estonia	5,4	5,0	5,0
Países Bajos	0,4	2,0	2,0
Chipre	0,0	0,0	0,0
Malta	0,0	0,0	0,0
<b>Total UE-25</b>	<b>11.579,1</b>	<b>12.528,3</b>	<b>12.811,2</b>

(\*) Potencia menor de 10 MW

Datos 2007 Provisionales.

Fuente: IDAE/EurObserv'Er.

**Cuadro 7.13****POTENCIA EÓLICA INSTALADA POR PAÍSES EN LA UE**

<b>MW</b>	<b>2001</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Alemania	8.754	18.415	20.622	22.247	23.903
<b>España</b>	<b>3.276</b>	<b>9.918</b>	<b>11.722</b>	<b>14.779</b>	<b>16.546</b>
Italia	697	1.718	2.123	2.726	3.737
Francia	94	756	1.737	2.455	3.404
Reino Unido	474	1.332	1.961	2.419	3.288
Dinamarca	2.417	3.129	3.135	3.124	3.180
Portugal	125	1.047	1.681	2.150	2.862
Países Bajos	483	1.224	1.559	1.747	2.225
Suecia	280	493	519	831	1.021
Irlanda	125	495	746	795	1.003
Austria	83	819	965	982	995
Grecia	272	573	747	871	985
Polonia	–	72	153	298	451
Bélgica	18	158	194	287	386
Bulgaria			32	57	158
Rep. Checa	–	22	44	114	150
Finlandia	39	82	86	110	143
Hungría	–	21	61	65	124
Estonia	–	32	32	59	78
Lituania	–	6	26	51	65
Luxemburgo	15	35	35	35	43
Letonia	–	27	27	27	27
Rumanía			3	9	11
Eslovaquia	–	5	5	5	5
Chipre	–	0	0	0	0
Eslovenia	–	0	0	0	0
Malta	–	0	0	0	0
<b>Total U.E. 25</b>	<b>17.152</b>	<b>40.379</b>	<b>48.177</b>	<b>56.180</b>	<b>64.626</b>
<b>Total U.E. 27</b>			<b>48.215</b>	<b>56.242</b>	<b>64.789</b>

Fuente: IDAE/EurObserv'ER

**Cuadro 7.14****CONSUMO DE BIOMASA  
POR PAÍSES EN LA UE**

<b>Mtep</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Alemania	5,2	7,8	8,5	9,8	10,3
Francia	9,0	9,8	9,5	8,5	9,0
Suecia	7,9	7,9	8,3	8,4	8,3
Finlandia	6,9	6,6	7,5	7,2	7,1
Polonia	3,9	4,2	4,6	4,7	4,7
<b>España</b>	<b>4,0</b>	<b>4,1</b>	<b>3,9</b>	<b>3,7</b>	<b>4,1</b>
Austria	3,2	3,4	3,6	3,7	3,9
Rumanía			3,2	3,3	3,4
Portugal	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8
Rep. Checa	0,9	1,5	1,7	1,9	2,0
Italia	1,0	1,8	1,9	1,7	1,9
Letonia	1,2	2,0	1,6	1,5	1,5
Dinamarca	1,1	1,3	1,3	1,5	1,4
Hungría	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2
Reino Unido	1,1	0,9	0,8	1,0	1,0
Países Bajos	0,6	0,5	0,6	0,8	0,9
Grecia	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9
Lituania	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8
Bulgaria			0,8	0,1	0,8
Estonia	0,2	0,7	0,6	0,7	0,8
Bélgica	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7
Eslovaquia	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
Eslovenia	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5
Irlanda	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Luxemburgo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chipre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total UE-25</b>	<b>52,2</b>	<b>58,7</b>	<b>61,6</b>	<b>61,9</b>	<b>64,2</b>
<b>Total UE-27</b>			<b>65,4</b>	<b>66,0</b>	<b>68,5</b>

Fuente: IDAE/EurObserv'ER

**Cuadro 7.15****POTENCIA SOLAR FOTOVOLTAICA  
INSTALADA POR PAÍSES EN LA UE**

MWp	2003	2006	2007	2008
Alemania	431,0	2.743,0	3.846,0	5.351,0
<b>España</b>	<b>24,0</b>	<b>169,0</b>	<b>733,8</b>	<b>3.270,0</b>
Italia	26,0	50,0	120,2	317,5
Francia	21,1	33,9	46,7	91,2
Bélgica	0,9	4,2	21,5	71,2
Portugal	2,1	3,4	17,9	68,0
Países Bajos	43,4	52,7	53,3	54,9
Rep. Checa	0,3	0,8	4,0	54,3
Austria	16,8	25,6	27,7	30,2
Luxemburgo	13,0	23,7	23,9	24,4
Reino Unido	5,9	14,3	18,1	21,6
Grecia	3,2	6,7	9,2	18,5
Suecia	3,8	4,9	6,2	7,9
Finlandia	3,4	4,5	5,1	5,7
Dinamarca	1,8	2,9	3,1	3,2
Eslovenia	0,1	0,4	1,0	2,1
Chipre	0,2	1,0	1,3	2,1
Polonia	0,1	0,4	0,6	1,6
Bulgaria	s.d.	0,1	0,1	1,4
Hungría	0,1	0,3	0,4	0,5
Rumanía	s.d.	0,2	0,3	0,5
Irlanda	0,1	0,4	0,4	0,4
Malta	0,01	0,1	0,1	0,2
Eslovaquia	0,1	0,0	0,0	0,1
Lituania	0,02	0,03	0,04	0,1
Estonia	0,002	0,01	0,01	0,0
Letonia	0,004	0,01	0,01	0,0
<b>Total UE-25</b>	<b>597,4</b>	<b>3.141,7</b>	<b>4.940,2</b>	<b>9.397,6</b>
<b>Total UE-27</b>		<b>3.142,3</b>	<b>4.940,9</b>	<b>9.398,5</b>

Fuente: IDAE/EurObserv<sup>ER</sup>

**Cuadro 7.16****CONSUMO DE BIOGÁS POR PAÍSES  
EN LA UE**

<b>10<sup>3</sup> tep</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007*</b>
Alemania	1.295	1.594	1.665,3	2.383,1
Reino Unido	1.492	1.600	1.494,5	1.592,1
Italia	336	344	383,2	406,2
Francia	207	220	298,1	380,0
<b>España</b>	<b>275</b>	<b>234</b>	<b>319,7</b>	<b>234,0</b>
Países Bajos	126	119	141,1	174,0
Austria	45	31	118,1	139,1
Dinamarca	89	92	93,6	93,5
Suecia	105	30	85,6	90,6
Bélgica	74	84	77,6	78,6
Rep. Checa	50	56	63,4	78,5
Polonia	45	51	62,4	62,6
Grecia	36	36	29,8	47,8
Finlandia	27	64	36,4	36,7
Irlanda	30	34	32,3	33,5
Hungría	4	7	12,2	20,2
Portugal	5	10	9,2	15,4
Eslovenia	7	7	8,4	11,9
Luxemburgo	5	7	9,2	10,0
Eslovaquia	6	5	7,6	8,6
Estonia	s.d.	1	4,2	4,2
Lituania	s.d.	s.d.	2,0	2,5
Chipre	s.d.	s.d.	0,0	0,2
<b>Total UE</b>	<b>4.259</b>	<b>4.624</b>	<b>4.953,9</b>	<b>5.903,3</b>

Fuente: IDAE/EurObserv'ER

\*Datos 2007: Estimación.

**Cuadro 7.17****PRODUCCIÓN DE BIOETANOL Y BIODIESEL  
POR PAÍSES EN LA UE**

Bioetanol				
10 <sup>3</sup> t	2004	2006	2007	2008
Francia	81	233	437	667
Alemania	20	314	317	337
<b>España</b>	<b>116</b>	<b>179</b>	<b>342</b>	<b>272</b>
Polonia	38	104	95	79
Eslovaquia		0	24	75
Austria			6	71
Reino Unido		0	14	57
Suecia	57	57	56	56
Rep. Checa	–	14	20	49
Italia		102	48	48
Lituania	–	14	15	17
Países Bajos	11	12	9	7
Hungría	–	28	7	6
Irlanda		1	2	2
Finlandia	4	0	25	–
Grecia		2	0	–
Letonia	10	10	0	–
<b>Total U.E.</b>	<b>323</b>	<b>1.058</b>	<b>1.390</b>	<b>1.744</b>

Fuente: IDAE /AIE/ UEPA-EurObserv'ER (excepto 2004 fuente: EBIO).

Biodiesel				
10 <sup>3</sup> t	2004	2006	2007	2008
Alemania	1.035	2.662	2.890	2.819
Francia	348	743	872	1.815
Italia	320	447	363	595
Bélgica	0	25	166	277
Polonia	0	116	80	275
Portugal	0	91	175	262
Dinamarca	70	80	85	231
<b>España</b>	<b>113</b>	<b>63</b>	<b>180</b>	<b>221</b>
Austria	57	123	267	213
Reino Unido	9	192	150	192
Eslovaquia	15	82	46	146
Grecia	0	42	100	107
Hungría		0	7	105
Rep. Checa	60	107	61	104
Países Bajos		18	85	101
Finlandia		0	39	85
Lituania	5	10	26	66
Suecia	1	13	63	n.d
Rumanía		10	36	65
Letonia	0	7	9	30
Irlanda		4	3	24
Bulgaria		4	9	11
Eslovenia	0	11	11	9
Chipre	0	1	1	9
Malta	0	2	1	1
Estonia	0	1	0	0
<b>Total UE</b>	<b>2.033</b>	<b>4.854</b>	<b>5.725</b>	<b>7.763</b>

Fuente: IDAE / AIE/ EBB-EurObserv'ER.

**Cuadro 7.18****SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR TÉRMICA  
INSTALADA POR PAÍSES EN LA UE**

miles de m <sup>2</sup>	2001	2005	2006	2007	2008
Alemania	4.119	7.109	8.574	9.419	11.317
Austria	2.371	2.600	3.446	3.601	3.964
Grecia	2.807	3.047	3.287	3.570	3.870
Francia	660	896	1.160	1.352	1.701
<b>España</b>	<b>461</b>	<b>795</b>	<b>948</b>	<b>1.198</b>	<b>1.665</b>
Italia	363	681	866	1.196	1.616
Países Bajos	331	620	646	673	704
Chipre	–	500	560	625	665
Dinamarca	288	348	376	400	431
Rep. Checa	–	88	225	324	414
Portugal	211	125	145	303	390
Suecia	186	258	310	345	388
Reino Unido	176	201	252	306	387
Polonia	–	122	168	236	366
Bélgica	36	80	124	193	280
Eslovenia	–	105	113	125	135
Eslovaquia	–	64	73	82	92
Rumanía	–	–	69	70	80
Irlanda	–	5	16	36	79
Bulgaria	–	–	51	56	62
Hungría	–	49	39	47	57
Malta	–	19	24	29	36
Finlandia	48	15	18	22	25
Luxemburgo	–	13	16	10	11
Letonia	–	3	4	5	7
Lituania	–	2	3	3	4
Estonia	3	1	1	1	2
<b>Total U.E. 25</b>	<b>12.060</b>	<b>17.746</b>	<b>21.515</b>	<b>24.227</b>	<b>28.749</b>

Fuente: IDAE / EBB-EurObserv'ER



**CONSUMO DE HIDROELECTRICIDAD (\*) POR PAÍSES EN EL MUNDO**

	tep x 10 <sup>6</sup> (**)							2008/2007 (%)	Cuota del total (%)
	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2008		
Canadá.....	67,2	81,1	82,0	79,9	82,9	83,6	0,6%	11,7%	
Estados Unidos .....	66,9	63,0	61,8	66,1	56,6	56,7	0,2%	7,9%	
México .....	5,3	7,5	6,2	6,8	6,1	8,6	41,5%	1,2%	
<b>Total Norteamérica .....</b>	<b>139,5</b>	<b>151,6</b>	<b>150,0</b>	<b>152,8</b>	<b>145,6</b>	<b>148,9</b>	<b>2,0%</b>	<b>20,8%</b>	
Argentina .....	4,1	6,5	7,9	9,8	8,5	8,4	-1,4%	1,2%	
Brasil .....	46,8	68,9	76,4	78,9	84,6	82,3	-3,0%	11,5%	
Chile .....	2,0	4,3	6,0	6,6	5,2	5,4	3,5%	0,8%	
Colombia.....	6,2	6,9	9,0	9,7	9,5	9,8	3,8%	1,4%	
Perú .....	2,3	3,7	4,1	4,4	4,4	4,5	0,8%	0,6%	
Venezuela .....	8,4	14,2	17,6	18,5	18,8	19,6	4,1%	2,7%	
Otros países de A. del Sur y A. Central	11,3	18,5	18,5	18,5	19,5	19,9	1,6%	2,8%	
<b>Total Sur y Centroamérica .....</b>	<b>82,3</b>	<b>124,8</b>	<b>140,9</b>	<b>148,0</b>	<b>152,6</b>	<b>152,5</b>	<b>-0,3%</b>	<b>21,3%</b>	
Alemania .....	3,9	4,9	4,6	4,4	4,7	4,4	-5,6%	0,6%	
Austria .....	7,1	9,5	7,7	7,3	7,5	7,9	5,4%	1,1%	
<b>España.....</b>	<b>5,8</b>	<b>7,7</b>	<b>4,0</b>	<b>5,8</b>	<b>6,0</b>	<b>3,8</b>	<b>-37,8%</b>	<b>0,5%</b>	
Finlandia .....	2,5	3,3	3,1	2,6	3,2	3,9	20,4%	0,5%	

Francia .....	12,2	15,3	11,8	12,7	13,3	<b>14,3</b>	8,0%	2,0%
Italia .....	7,2	10,0	8,2	8,4	7,3	<b>8,8</b>	21,5%	1,2%
Noruega.....	27,5	32,2	30,9	27,1	30,6	<b>31,8</b>	3,6%	4,4%
Rumanía .....	2,5	3,3	4,6	4,2	3,6	<b>3,9</b>	6,7%	0,5%
Rusia .....	37,8	37,4	39,6	39,6	40,4	37,8	-6,7%	5,3%
Suecia.....	16,5	17,8	16,5	14,0	15,0	14,8	-1,2%	2,1%
Suiza.....	6,7	8,3	7,1	7,0	7,9	8,1	3,2%	1,1%
Turquía .....	5,2	7,0	9,0	10,0	8,0	7,5	-7,3%	1,0%
Otros países de Europa y Euroasia	14,7	15,9	17,4	16,6	16,3	17,0	3,8%	2,4%
<b>Total Europa y Euroasia .....</b>	<b>162,6</b>	<b>188,6</b>	<b>180,2</b>	<b>177,2</b>	<b>179,6</b>	<b>180,2</b>	<b>0,1%</b>	<b>25,1%</b>
Egipto.....	2,2	3,2	2,9	2,9	3,5	<b>3,9</b>	10,9%	0,5%
Otros países de África .....	10,4	13,4	17,2	17,7	18,0	<b>18,1</b>	0,2%	2,5%
<b>Total África .....</b>	<b>12,9</b>	<b>17,0</b>	<b>20,4</b>	<b>20,9</b>	<b>22,1</b>	<b>22,2</b>	<b>0,2%</b>	<b>3,1%</b>
Australia.....	3,3	3,6	3,6	3,6	3,3	<b>3,4</b>	3,1%	0,5%
China .....	28,7	50,3	89,8	98,6	109,8	<b>132,4</b>	20,3%	18,5%
India .....	15,0	17,4	22,0	25,4	27,7	<b>26,2</b>	-5,8%	3,6%
Japón .....	19,8	18,5	17,3	19,6	16,8	<b>15,7</b>	-6,9%	2,2%
Nueva Zelanda .....	5,2	5,5	5,3	5,3	5,3	<b>5,0</b>	-5,9%	0,7%
Pakistán.....	3,9	4,0	6,9	6,8	7,1	<b>6,3</b>	-11,5%	0,9%
Otros países de Asia y Pacífico .	6,5	8,2	8,9	10,2	10,8	<b>11,6</b>	7,6%	1,6%
<b>Total Asia y Pacífico.....</b>	<b>90,1</b>	<b>116,7</b>	<b>162,6</b>	<b>179,5</b>	<b>190,7</b>	<b>210,8</b>	<b>10,2%</b>	<b>29,4%</b>

(Continúa)

	tep x 10 <sup>6</sup> (**)						2008/2007 (%)	Cuota del total (%)
	1990	2000	2005	2006	2007	2008		
<b>TOTAL MUNDO</b> .....	<b>489,6</b>	<b>600,5</b>	<b>658,2</b>	<b>683,8</b>	<b>695,8</b>	<b>717,5</b>	<b>2,8%</b>	<b>100,0%</b>
Antigua Unión Soviética.....	53,3	52,1	55,9	55,6	56,3	54,0	-4,4%	7,5%
OCDE.....	270,5	305,3	287,7	291,0	283,9	288,3	1,2%	40,2%
UE (***) .....	64,8	81,9	69,6	69,9	69,7	70,6	1,0%	9,8%
Otros países de economía de mercado emergentes .....	165,7	243,1	314,6	337,1	355,5	375,3	5,3%	52,3%

(\*) Cifras basadas en generación eléctrica bruta, sin tener en cuenta el intercambio con otros países.

(\*\*) 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 2009.

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

**AVANCE 2010. RESERVAS HIDRÁULICAS. ESPAÑA**

Datos provisionales generados el 11/05/2010

Reservas (MWh)	Máxima (A)	Actual (B)	(B/A)%	11/05/09 (C)	(C/A)%	01/01/10 (D)	(D/A)%
Embalses anuales	8.382.449	7.057.308	84,19	4.598.376	48,18	5.221.644	62,29
Embalses hiperanuales	9.544.259	7.436.489	77,92	5.175.848	61,75	4.105.683	43,02
<b>Total</b>	<b>17.926.708</b>	<b>14.493.797</b>	<b>80,85</b>	<b>9.774.224</b>	<b>54,52</b>	<b>9.327.327</b>	<b>52,03</b>

Fuente: REE



# RESIDUOS RADIATIVOS

*Págs.*

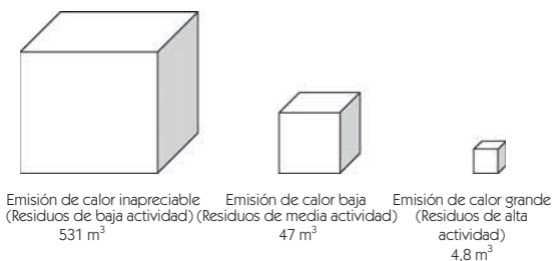
---

## **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 irradiado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a finales del año 2009 .....	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 existentes en el mundo .....	232
8.10	Programas de muestreo y análisis de los vertidos de las centrales nucleares españolas .....	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	Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura. Vandellós I. Programa de vigilancia radiológica ambiental y residuos .....	240
8.14	Programa de vigilancia radiológica ambiental de la atmósfera y medio terrestre en red de estaciones de muestreo (REM).....	242

8.15	Resultados red estaciones de muestreo (REM). Año 2008.....	243
8.16	Valores medios de tasa de dosis gamma en estaciones de vigilancia radiológica .....	244
8.17	Red española de vigilancia radiológica ambiental (REVIRA). Red de estaciones automáticas (REA)	245
8.18	Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras en España .....	245

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.

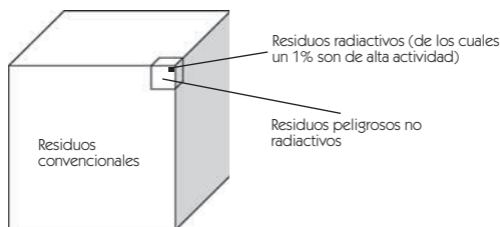
Estas cantidades son pequeñas en comparación con las de los residuos peligrosos no radiactivos. Para la UE-15 (370 millones de habitantes), estas son las cantidades producidas anualmente:

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 dedal)

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

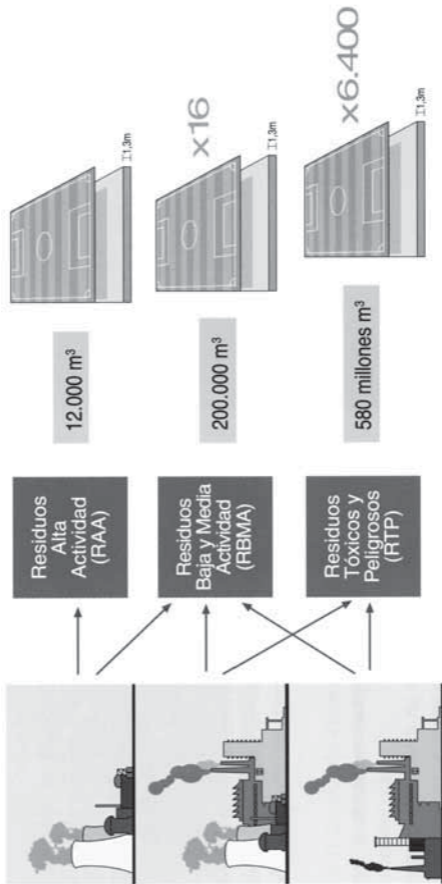
De los cuales, son residuos peligrosos 46.000.000 m<sup>3</sup> o 0,12 m<sup>3</sup> / habitante



Fuente: EU DG TREN (DISTEC 2000)

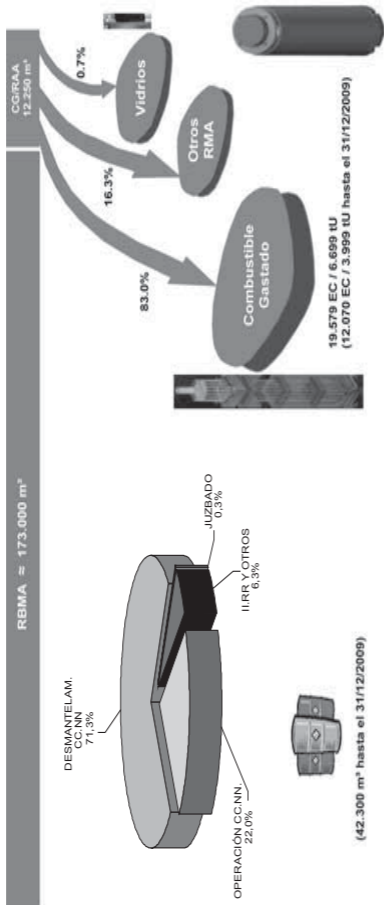


**COMPARACIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN ESPAÑA**



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

## VOLUMEN DE RESIDUOS RADIATIVOS A GESTIONAR EN ESPAÑA



- RBMA = Residuos de Baja y Media Actividad acondicionados (incluye residuos de muy baja actividad).  
 CGIRAA = 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: ENRESA

**Cuadro 8.4****GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS EN UNA CENTRAL NUCLEAR DE AGUA A PRESIÓN (PWR)**

<b>1. Residuos sólidos anuales</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Materiales</b>	<b>m<sup>3</sup>/GW.año</b>
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

<b>2. Residuos gaseosos de larga vida, por año</b>		
<b>Nucleidos</b>	<b>Período</b>	<b>Actividad producida (curios/GW año)</b>
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

<b>3. Vertidos líquidos de larga vida, por año</b>		
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 Foro Nuclear.

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

Residuos radiactivos de baja y media actividad generados y evacuados a El Cabril en el año 2009, procedentes de las CCNN.

Central nuclear	Actividad acondicionada (GBq)	Bultos generados	Bultos retirados
José Cabrera (a)	9.152,89	488	791
Santa María de Garoña	2.958,65	374	586
Almaraz I y II	9.237,02	597	525
Ascó I y II	4.082,20	451	477
Cofrentes	5.989,77	1.069	929
Vandellós II	38,37	235	246
Trillo	87,83	186	360
<b>Total</b>	<b>31.546,72</b>	<b>3.400</b>	<b>3.914</b>

Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad desde el inicio de su operación hasta el 31 de diciembre de 2009

	Bidones generados		Bidones reacondicionados		Bidones evacuados		Bidones almacenados		Bidones almacenados equivalentes 220 litros		Capacidad almacenes		Ocupación almacenes	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(2)	(3)	(2)	(2)	(2)	
José Cabrera (a)	20.388	3.951	3.951	15.891	547	662	12.669	5,92%	12.669	5,92%	12.669	5,92%	5,92%	
Sta. Mª Garoña	21.277	1.392	1.392	15.721	4.098	4.109	9.576	42,91%	4.109	42,91%	9.576	42,91%	42,91%	
Almaraz	24.615	2.019	2.019	15.441	7.157	7.427	23.544	31,54%	7.427	31,54%	23.544	31,54%	31,54%	
Ascó	22.630	4.646	4.646	15.273	2.713	2.783	8.256	33,71%	2.783	33,71%	8.256	33,71%	33,71%	

(Continúa)

(Continuación)

	Bidones generados (1)	Bidones reacondicionados (1)	Bidones evacuados (1)	Bidones almacenados (1)	Bidones almacenados equivalentes 220 litros (2)	Capacidad almacenados (2)(3)	Ocupación almacenes (2)
Cofrentes	29.266	365	20.866	8.024	8.201	12.669	64,73%
Vandellós II	5.568	0	4.365	1.203	1.203	12.669	9,50%
Trillo	6.138	3	5.522	609	609	10.975	5,55%
<b>Total</b>	<b>129.882</b>	<b>12.376</b>	<b>93.079</b>	<b>24.351</b>	<b>24.994</b>	<b>90.358</b>	<b>27,66%</b>

(a) Central en parada definitiva desde el 30/04/2006. Tareas previas al desmantelamiento.

(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 IRRADIADO Y SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS A FINALES DEL AÑO 2009

Central Nuclear	Cifras en número de elementos combustibles irradiados						
	Capacidad total	Reserva núcleo	Capacidad efectiva	Capacidad cupada	Capacidad libre	Grado de Ocupación (%) <sup>(1)</sup>	Año de saturación
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. Mª de Garoña (p)	2.609	400	2.209	1.972	237	89,27	2015

Almaraz I (p)	1.804	157	1.647	1.204	443	73,1	2021
Almaraz II (p)	1.804	157	1.647	1.132	515	68,73	2022
Ascó I (p)	1.421	157	1.264	1.100	164	87,03	2013
Ascó II (p)	1.421	157	1.264	1.016	248	80,38	2015
Cofrentes (p)	5.737 <sup>(4)</sup>	624	5.113	3.469	1.644	63,19	2021 <sup>(4)</sup>
Vandellós II (p)	1.594	157	1.437	908	529	63,19	2020
Trillo (p)	805	177	628	514	114	81,85	NA <sup>(5)</sup>
ATI de Trillo (c)	1.680	NA	1.680	378	1.302	22,5	2040
<b>Total</b>	<b>18.919</b>	<b>1.986</b>	<b>16.933</b>	<b>12.070</b>	<b>4.863</b>	<b>71,28</b>	

(p) piscina (c) contenedores.

(1) El grado de ocupación, al igual que la capacidad libre, se refiere, en todos los casos, a la capacidad efectiva, es decir manteniendo la capacidad de reserva para un núcleo completo (condición necesaria para la operación de las centrales).

(2) Todos los elementos de combustible gastado existentes en la piscina de la central nuclear José Cabrera (337) han sido cargados en contenedores de almacenamiento en seco y trasladados al Almacén Temporal Individualizado (ATI), ubicado en el emplazamiento de la central para el desmantelamiento de la misma, como paso previo a la autorización para el desmantelamiento de la central.

(3) El ATI de la central nuclear José Cabrera tiene capacidad para 16 contenedores, 12 contenedores de combustible gastado y 4 de residuos especiales. En consecuencia el grado de ocupación respecto a combustible gastado ha alcanzado el 100% de la capacidad prevista para ello.

(4) La capacidad de almacenamiento de combustible gastado de la central nuclear de Cofrentes se ha incrementado en 1.201 posiciones, pasando en capacidad total de 4.526 a 5.737 y en capacidad efectiva de 3.912 a 5.113, retrasándose con ello la fecha de saturación del año 2009 al año 2021.

Fe de erratas: en los valores relativos a la capacidad total, capacidad útil y capacidad libre de Cofrentes que figuran en el informe anual anterior, correspondiente a la situación final del año 2008, no se tuvieron en cuenta las 350 posiciones disponibles que la central reserva para su uso durante la recargas.

(5) En el caso de la CN de Trillo, al disponer de un ATI, no se plantea problema de saturación de la piscina. La capacidad del ATI (80 contenedores tipo Ensa-DPT) es suficiente para albergar los combustibles que se produzcan en el periodo de operación de la central actualmente previsto.

Fuente: CSN.

## Cuadro 8.7

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

CONCEPTO	COSTE HISTÓRICO			COSTE FUTURO		TOTAL
	REAL HASTA 31/12/2007	PREVISION 2008	PRESUPUESTO 2009-2012	ESTIMADO 2013-2070		
GESTION RBMA	716.136	40.252	156.109	1.456.320	2.368.817	
GESTION CG/RAA	1.628.507	79.256	521.517	4.509.687	6.738.967	
CLAUSURA	372.751	20.990	125.884	2.347.844	2.867.470	
OTRAS ACTUACIONES	41.923	782	2.458	12.664	57.827	
I+D	185.582	6.486	25.270	158.974	376.312	
ESTRUCTURA	786.447	35.119	129.479	1.486.060	2.437.105	
<b>TOTAL</b>	<b>3.731.346</b>	<b>182.886</b>	<b>960.717</b>	<b>9.971.549</b>	<b>14.846.497</b>	

Datos en Miles de € 2009

Fuente: ENRESA

Cuadro 8.8

## 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 Texas compact	Superficial Superficial Superficial Superficial	Operación comercial Operación DOE Comercial clausurada Comercial en licenciamiento
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 Bratrstvi	Superficial Caverna Caverna	Operación Operación Operación
Suecia	Forsmark (SFR)	Caverna	Operación

RBMA = Residuos de Baja y Media Actividad.

Fuente: ENRESA.



## INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL CENTRALIZADO DE RAA/CG EXISTENTES EN EL MUNDO

Pais	Instalación	Tecnología	Material almacenado
Alemania	Ahaus Gorleben	Contenedores metálicos Contenedores metálicos	CG CG y Vidrios
Bélgica	Dessel	Bóveda	Vidrios
Estados Unidos	PFS (*)	Contenedores metal-hormigón	CG
Federación Rusa	Mayak (**) Krasnoyarsk (**)	Piscina Piscina	CG CG
Francia	La Hague (**) La Hague (**) CASCAD	Piscina Bóveda Bóveda	CG Vidrios Vidrios
Holanda	Habog	Bóveda	CG y Vidrios
Japón	Rokkasho	Piscina Bóveda	CG Vidrios
Reino Unido	Sellafield (**) Sellafield (**)	Piscina Bóveda	CG Vidrios
Suecia	CLAB	Piscina	CG
Suiza	Zwilag	Contenedores metálicos	CG y Vidrios

(\*) En fase de concertación.

RAA: Residuos de alta actividad.

Fuente: ESTRATOS (ENRESA).

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

CG: Combustible gastado.

**PROGRAMAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE LOS VERTIDOS DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS****EFLUENTES RADIOACTIVOS LÍQUIDOS**

<b>TIPO DE VERTIDO</b>	<b>FRECUENCIA DE MUESTREO</b>	<b>FRECUENCIA MÍNIMA DE ANÁLISIS</b>	<b>TIPO DE ANÁLISIS</b>
Emisión en tandas	Cada tanda	Cada tanda	Emisores gamma I-131
	Una tanda al mes	Mensual	Emisores gamma (Gases disueltos)
	Cada tanda	Mensual compuesta	H-3 Alfa total
	Cada tanda	Trimestral compuesta	Sr-89/90
Descarga continua	Continuo	Semanal compuesta	Emisores gamma I-131
	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma (Gases disueltos)
	Continuo	Mensual compuesta	H-3 Alfa total
	Continuo	Trimestral compuesta	Sr-89/90

(Continúa)

## EFLUENTES RADIOACTIVOS GASEOSOS

(Continuación)

TIPO DE VERTIDO	FRECUENCIA DE MUESTREO	FRECUENCIA MÍNIMA DE ANÁLISIS	TIPO DE ANÁLISIS
Descarga continua y purgas contención	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma H-3
	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
	Muestra puntual	Mensual/Cada tanque	Emisores gamma
	Continua	Semanal (Filtro carbón)	I-131
	Continua	Semanal (Filtro partículas)	Emisores gamma
Off-gas (BWR)/ Tanques de gases	Continua	Mensual compuestas (Filtro partículas)	Alfa total
	Continua	Trimestral compuesta (Filtro partículas)	Sr-89/90
	Continua	Mensual compuestas (Filtro partículas)	Alfa total
	Continua	Trimestral compuesta (Filtro partículas)	Sr-89/90

Fuente: CSN

## EFLUENTES RADIATIVOS DESCARGADOS POR LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS

Año 2009. Bq

## Centrales PWR

Central nuclear	José Cabrera <sup>(2)</sup>	Almaraz I/II	Ascó I	Ascó II	Vandellós II	Trillo
<b>Efluentes líquidos</b>						
Total (salvo tritio y gases disueltos)	6,73 10 <sup>7</sup>	1,10 10 <sup>10</sup>	7,32 10 <sup>9</sup>	3,38 10 <sup>9</sup>	7,55 10 <sup>9</sup>	9,52 10 <sup>8</sup>
Tritio	2,57 10 <sup>11</sup>	2,74 10 <sup>13</sup>	2,21 10 <sup>13</sup>	2,43 10 <sup>13</sup>	6,23 10 <sup>12</sup>	2,02 10 <sup>13</sup>
Gases disueltos	—	7,58 10 <sup>7</sup>	2,36 10 <sup>8</sup>	1,46 10 <sup>8</sup>	3,06 10 <sup>9</sup>	(1)
<b>Efluentes gaseosos</b>						
Gases nobles	LID	1,15 10 <sup>13</sup>	2,85 10 <sup>12</sup>	2,59 10 <sup>12</sup>	3,74 10 <sup>11</sup>	1,89 10 <sup>12</sup>
Halógenos	LID	6,99 10 <sup>4</sup>	LID	LID	1,91 10 <sup>8</sup>	3,63 10 <sup>7</sup>
Partículas	LID	4,48 10 <sup>6</sup>	1,80 10 <sup>7</sup>	1,48 10 <sup>7</sup>	2,60 10 <sup>7</sup>	3,12 10 <sup>6</sup>
Tritio	6,55 10 <sup>9</sup>	3,17 10 <sup>12</sup>	4,23 10 <sup>11</sup>	4,13 10 <sup>11</sup>	3,48 10 <sup>11</sup>	8,53 10 <sup>11</sup>
Carbono-14	—	2,53 10 <sup>11</sup>	1,98 10 <sup>11</sup>	3,08 10 <sup>11</sup>	5,36 10 <sup>10</sup>	3,70 10 <sup>10</sup>

(Continúa)

<b>Centrales BWR</b>		
<b>Central nuclear</b>	<b>Santa María de Garoña</b>	<b>Cofrentes</b>
<b>Efluentes Líquidos</b>		
Total (salvo tritio y gases disueltos)	4,64 10 <sup>8</sup>	1,85 10 <sup>8</sup>
Tritio	5,47 10 <sup>11</sup>	6,35 10 <sup>11</sup>
Gases disueltos	1,09 10 <sup>6</sup>	2,44 10 <sup>7</sup>
<b>Efluentes Gaseosos</b>		
Gases nobles	2,91 10 <sup>13</sup>	2,56 10 <sup>13</sup>
Halógenos	1,60 10 <sup>9</sup>	9,08 10 <sup>9</sup>
Partículas	3,67 10 <sup>10</sup>	2,42 10 <sup>8</sup>
Tritio	1,06 10 <sup>12</sup>	3,62 10 <sup>11</sup>
Carbono-14	2,28 10 <sup>11</sup>	2,89 10 <sup>11</sup>

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

(2) Central en parada definitiva. Los efluentes vertidos se deben a tareas realizadas previas al desmantelamiento.

Fuente: CSN.

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

**Cuadro 8.12**

Tipo de muestra	Frecuencia de muestreo	Análisis realizados
Aire	Muestreo continuo con cambio de filtro semanal	Actividad beta total Sr-90 Espectrometría y 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 Tritio Espectrometría y
Agua de lluvia	Muestreo continuo con recogida de muestra mensual	Sr-90 Espectrometría y
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 y
Suelo, sedimentos y organismos indicadores	Muestreo de suelo anual y sedimentos y organismos indicadores semestral	Sr-90 Espectrometría y

(Continúa)

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 y

### Número de muestras tomadas para la Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) en 2009

Tipo de muestras	José Cabrera (1)	Garoña	Almaraz	Ascó	Cofrentes	Vandellós II	Trillo
<b>Atmósfera</b>							
Partículas de polvo	318	317	314	369	312	371	312
Yodo en aire	318	317	314	364	312	371	312
TLD (2)	90	76	83	57	76	56	84
Suelo (depósito acumulado)	7	6	7	9	7	9	8
Depósito total (agua de lluvia)	52	66	60	12	61	12	50
Total Atmósfera	785	782	778	811	768	819	766
(%)	76	70	59	77	77	79	74
<b>Agua</b>							
Agua potable	48	84	36	48	36	4	72
Agua superficial	36	48	132	49	72	40	48
Agua subterránea	4	8	12	8	8	4	4
Agua de mar						63	

Sedimentos fondo	6	14	16	19	14	6	8
Sedimentos orilla	2	4	4	2	4	12	2
Organismo Indicador	12	34	12	12	12	6	6
Total Agua	108	188	212	136	142	131	140
(%)	10	17	16	13	14	12	14
<b>Alimentos</b>							
Leche	81	96	207	62	38	64	86
Pescado, marisco	10	6	32	2	4	8	6
Carne, ave y huevos	14	12	37	14	20	6	24
Cultivos	35	38	40	28	20	12	20
Miel	2	2	2	2	2	2	2
Total Alimentos	142	152	318	106	84	92	138
(%)	14	13	25	10	9	9	13
<b>Total</b>	<b>1.035</b>	<b>1.122</b>	<b>1.308</b>	<b>1.053</b>	<b>994</b>	<b>1.042</b>	<b>1.044</b>

(1) En período de cese de explotación

(2) Período de exposición trimestral

Fuente: CSN



**INSTALACIONES EN FASE DE DESMANTELAMIENTO Y CLAUSURA. C.N. VANDELLÓS I. PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL Y RESIDUOS. AÑO 2008**

Tipo de Muestras	Tipo de Análisis	Tipo de Muestras	Tipo de Análisis
Aire	Actividad $\beta$ total Sr-90 Espectrometría $\gamma$ C-14 H-3	Agua de mar en profundidad	Espectrometría $\gamma$ Sr-90 Am-241 Pu-238
Radiación directa	Tasa de dosis integrada	Suelo	Sr-90 Espectrometría $\gamma$
Aguas subterránea y superficial	(Agua de mar en superficie) Actividad $\beta$ total Actividad $\beta$ resto Espectrometría $\gamma$ H-3 Pu-238 Am-241	Sedimentos, Organismos Indicadores y Arena de Playa  Alimentos	Sr-90 Espectrometría $\gamma$ Pu-238 Am-241  (peces y mariscos) Sr-90 Espectrometría $\gamma$ Pu-238 Am-241

## Almacenamiento de residuos radiactivos en Vandellós I a 31 de diciembre de 2009

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 l. con polvo de escaificado de hormigón. 51 bolsas tipo big-bag con aislamiento térmico
Déposito 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 l 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.

Fuente: CSN.

## PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL DE LA ATMÓSFERA Y MEDIO TERRESTRE EN RED DE ESTACIONES DE MUESTREO (REM)

Tipo de muestra	Análisis realizados y frecuencia		
	Red densa		Red espaciada
Aire	Actividad $\alpha$ total Actividad $\beta$ total Sr-90 Espectrometría y I-131	Semanal Semanal Trimestral Mensual Semanal	Cs-137 Be-7 Semanal Semanal
Suelo	Actividad $\beta$ total Espectrometría y Sr-90	Anual Anual Anual	
Agua potable	Actividad $\alpha$ total Actividad $\beta$ total Espectrometría y Sr-90	Mensual Mensual Mensual Trimestral	Actividad $\alpha$ total Actividad $\beta$ total Actividad $\beta$ resto H-3 Sr-90 Cs-137 Isótopos naturales Mensual Mensual Mensual Mensual Mensual Bienal
Leche	Espectrometría y Sr-90	Mensual Mensual	Sr-90 Cs-137 Mensual Mensual
Dieta tipo	Espectrometría y Sr-90	Trimestral Trimestral	Sr-90 Cs-137 C-14 Trimestral Trimestral Trimestral

Fuente: CSN.

Resultados de muestras de Aire (Bq/m<sup>3</sup>)

Universidad	Concentración actividad media		
	Alfa total	Beta total (*)	Sr-90(*)
Extremadura (Badajoz).....	1,55 10 <sup>-4</sup>	5,44 10 <sup>-4</sup>	< LID
Islas Baleares.....	4,96 10 <sup>-5</sup>	5,33 10 <sup>-4</sup>	< LID
Extremadura (Cáceres) .....	2,76 10 <sup>-5</sup>	3,09 10 <sup>-4</sup>	< LID
Coruña (Ferrol) .....	4,47 10 <sup>-5</sup>	7,32 10 <sup>-4</sup>	< LID
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	6,48 10 <sup>-5</sup>	6,33 10 <sup>-4</sup>	< LID
Cantabria .....	7,79 10 <sup>-5</sup>	4,57 10 <sup>-4</sup>	8,95 10 <sup>-7</sup>
Granada.....	3,75 10 <sup>-4</sup>	6,41 10 <sup>-4</sup>	< LID
León.....	9,59 10 <sup>-5</sup>	5,48 10 <sup>-4</sup>	< LID
La Laguna.....	2,17 10 <sup>-4</sup>	–	2,44 10 <sup>-6</sup>
Politécnica de Madrid .....	1,01 10 <sup>-4</sup>	7,43 10 <sup>-4</sup>	< LID
Málaga .....	5,04 10 <sup>-5</sup>	6,62 10 <sup>-4</sup>	2,64 10 <sup>-6</sup>
Oviedo.....	1,00 10 <sup>-4</sup>	5,56 10 <sup>-4</sup>	1,24 10 <sup>-6</sup>
Bilbao .....	6,04 10 <sup>-5</sup>	–	7,87 10 <sup>-7</sup>
Salamanca .....	2,99 10 <sup>-4</sup>	6,32 10 <sup>-4</sup>	< LID
Sevilla .....	6,47 10 <sup>-5</sup>	3,86 10 <sup>-4</sup>	1,62 10 <sup>-6</sup>
Valencia.....	1,34 10 <sup>-4</sup>	5,96 10 <sup>-4</sup>	< LID
Politécnica de Valencia .....	1,13 10 <sup>-4</sup>	5,71 10 <sup>-4</sup>	4,30 10 <sup>-6</sup>
Zaragoza.....	4,11 10 <sup>-5</sup>	5,16 10 <sup>-4</sup>	< LID

LID: Límite inferior de detección.

(\*) Todos estos datos son inferiores al valor de 5,00 10<sup>-3</sup> Bq/m<sup>3</sup> establecido por la UE. Los resultados inferiores a este valor no se incluyen en los informes periódicos que la Comisión Europea emite acerca de la vigilancia radiológica ambiental realizada por los estados miembros.

Fuente: CSN

**VALORES MEDIOS DE TASA DE DOSIS  
GAMMA EN ESTACIONES DE VIGILANCIA  
RADIOLÓGICA**

AÑO 2009	Estación	Tasa de dosis ( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	Agoncillo (Rioja) .....	0,11
2	Almázcara (León).....	0,16
3	Andújar (Jaén) .....	0,13
4	Autilla del Pino (Palencia) .....	0,14
5	Herrera del Duque (Badajoz).....	0,20
6	Huelva .....	0,12
7	Jaca (Huesca).....	0,16
8	Lugo .....	0,15
9	Madrid .....	0,20
10	Motril (Granada).....	0,09
11	Murcia .....	0,13
12	Oviedo (Asturias) .....	0,12
13	Palma de Mallorca .....	0,15
14	Penhas Douradas (Portugal) .....	0,26
15	Pontevedra .....	0,20
16	Quintanar de la Orden (Toledo) .....	0,18
17	Saelices el Chico (Salamanca) .....	0,16
18	San Sebastián (Guipúzcoa) .....	0,11
19	Santander .....	0,13
20	Sevilla.....	0,13
21	Soria .....	0,19
22	Talavera la Real (Badajoz) .....	0,10
23	Tarifa (Cádiz) .....	0,13
24	Tenerife .....	0,11
25	Teruel .....	0,13
26	Cofrentes Central (Red Valenciana) (*)	0,14
27	Cofrentes (Red Valenciana) .....	0,15
28	Pedrones (Red Valenciana) .....	0,16
29	Jalance (Red Valenciana).....	0,16
30	Cortes de Pallás (Red Valenciana) ....	0,16
31	Almadraba (Red Catalana).....	0,11
32	Ascó (Red Catalana).....	0,12
33	Bilbao (Red Vasca).....	0,08
34	Vitoria (Red Vasca) .....	0,08
35	Almaraz (Red Extremadura).....	0,11
36	Cáceres (Red Extremadura) .....	0,10
37	Fregenal (Red Extremadura).....	0,08
38	Malcocinado (Red Extremadura).....	0,10
39	Miravete (Red Extremadura) .....	0,12
40	Navalmoral (Red Extremadura) .....	0,13
41	Romangordo (Red Extremadura) .....	0,13
42	Saucedilla (Red Extremadura) .....	0,12
43	Serrejón (Red Extremadura).....	0,11

(\*) A finales del 2008, principios de 2009, se inició la recepción de datos de la estación ubicada en el emplazamiento de la central de Cofrentes en el Centro de Supervisión y Control de la Salem.

Fuente: CSN

**Cuadro 8.17****RED ESPAÑOLA DE VIGILANCIA  
RADIOLÓGICA AMBIENTAL (REVIRA). RED  
DE ESTACIONES AUTOMÁTICAS (REA)**

Fuente: CSN

**Cuadro 8.18****RED DE ESTACIONES DE MUESTREO DEL  
CSN DE AGUAS CONTINENTALES Y  
COSTERAS EN ESPAÑA**

Fuente: CSN



# PROTOCOLO DE KIOTO

*Págs.*

---

## 9. PROTOCOLO DE KIOTO

9.1	El Protocolo de Kioto .....	249
9.2	Inventario de gases de efecto invernadero de España. Emisiones. Síntesis de resultados 1990-2008 .....	253
9.3	Emisiones y asignaciones de gases de efecto invernadero, por sectores en España .....	254
9.4	Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente en España. Comparación con compromiso de Kioto .....	255
9.5	Emisiones de CO <sub>2</sub> en la generación eléctrica en España .....	256
9.6	Cumplimiento de los compromisos del protocolo de Kioto en países de Europa .....	257
9.7	Indicadores de emisiones de gases de efecto invernadero en países de Europa .....	258
9.8	Emisiones antropógenas agregadas de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC y SF <sub>6</sub> en el mundo. Evolución .....	259
9.9	Cambios en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2007 en países del mundo .....	262
9.10	Indicadores de emisiones de CO <sub>2</sub> en UE y otros países .....	263
9.11	Previsión de concentración de gases de efecto invernadero en el mundo, según escenarios .....	263
9.12	Principales flujos de CO <sub>2</sub> de origen energético incorporados a los bienes y servicios exportados en el mundo .....	264
9.13	Estimaciones de calentamiento continental y de variaciones del nivel del mar .....	265
9.14	Factores de emisión de CO <sub>2</sub> para usos térmicos y generación eléctrica .....	266





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 Kazahastán.

## Comercio de Emisiones

El Protocolo permite el comercio de emisiones. Es decir, la posibilidad de establecer compra-venta de derechos de emisiones de gases de efecto invernadero, entre países que tengan objetivos establecidos

dentro del Protocolo de Kioto, que son los países industrializados o pertenecientes al Anexo B del Protocolo. De esta forma, los que reduzcan sus emisiones en mayor medida que lo comprometido podrán vender los certificados de emisión sobrantes a los países que no hayan podido alcanzar su compromiso de reducción. En definitiva, es un instrumento que permite redistribuir las emisiones entre países, sin que ello signifique una reducción del total.

El comercio de derechos de emisiones entró en pleno funcionamiento a nivel internacional en 2008. En 2003 entró en vigor una Directiva de la UE que supone el comienzo del sistema europeo de comercio de emisiones de gases de efecto invernadero. En esta directiva se establece la necesidad de asignar la cantidad de emisiones a distribuir entre los principales sectores responsables de las emisiones, mediante Planes de Asignación. De esta forma, se ha establecido la cantidad de emisiones aceptables para cada uno de los siguientes sectores: generación eléctrica a partir de combustibles fósiles; refinerías; coquerías; y en general, instalaciones de combustión de más de 20 MW; los sectores del cemento, la cerámica y el vidrio; la siderurgia; y los sectores del papel y el cartón.

Para cumplir con el Protocolo se dispone además de otros mecanismos complementarios: el **Mecanismo para un Desarrollo Limpio y la Aplicación Conjunta**. El Mecanismo para un Desarrollo Limpio ofrece a los gobiernos y empresas de los países industrializados, la posibilidad de transferir tecnologías limpias a países en desarrollo, mediante inversiones en proyectos de reducción de emisiones o sumideros, recibiendo en compensación derechos de emisión que servirán como suplemento a sus emisiones permitidas. Este mecanismo puede contribuir a reducir emisiones futuras en los países en desarrollo y potenciar la capacidad de transferencia de tecnologías limpias.

En cuanto a la Aplicación Conjunta, es un programa que permite a los países industrializados cumplir parte de sus obligaciones de recortar las emisiones de gases de efecto invernadero financiando proyectos que reduzcan las emisiones en otros países industrializados. El país inversor obtiene derechos de emisión más económicos que a nivel nacional, y el país receptor de la inversión recibe la inversión y la tecnología. Este mecanismo es similar al de desarrollo limpio, con la diferencia de que los proyectos se realizan entre los países considerados industrializados dentro del Protocolo de Kioto.

## El futuro después de Kioto

En la actualidad las naciones están buscando un nuevo acuerdo que sustituya a este Protocolo de Kioto al final del horizonte temporal para el que se suscribió, 2012, y dé continuidad a un compromiso vinculante en la reducción de las emisiones. Después de las cumbres ya celebradas en Bali (India) en 2007, en Poznan (Polonia) en 2008 y en Copenhague (Dinamarca) en 2009, la Cumbre que tendrá lugar a finales de noviembre de 2010 en Méjico es una oportunidad para alcanzar ese objetivo.

### 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.

Emisiones 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 Cambio Climático Naciones Unidas.

**INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE ESPAÑA  
EMISIONES. SÍNTESIS DE RESULTADOS 1990-2008**

 Desglose por Tipos de Gas en kt equivalentes de CO<sub>2</sub>

	1990 (año base)	(%)	1995	2005	2008	(%)
CO <sub>2</sub> .....	228.561,93	80,0	254.832,23	367.181,99	336.829,73	83,2
CH <sub>4</sub> .....	26.291,29	9,2	29.127,69	35.393,90	36.040,73	8,9
N <sub>2</sub> O .....	27.250,82	9,6	25.420,57	27.034,63	25.312,57	6,2
HFC <sub>s</sub> .....	2.403,18	0,8	4.645,44	4.985,71	6.255,00	1,5
PFC <sub>s</sub> .....	882,92	0,3	832,51	244,41	256,05	0,1
SF <sub>6</sub> .....	66,92	0,0	108,34	271,63	354,07	0,1

**Desglose por Tipos de Actividad en kt equivalentes de CO<sub>2</sub>**

1. Procesado de la energía .....	212.225,93	74,4	240.176,86	345.399,42	317.657,85	78,4
2. Procesos industriales .....	26.114,63	9,2	27.047,34	33.702,45	31.342,06	7,7
3. Uso de disolventes y otros productos .....	1.387,85	0,5	1.343,58	1.619,52	1.527,15	0,4
4. Agricultura .....	37.743,39	13,2	36.565,28	40.568,91	38.955,64	9,6
5. Tratamiento y eliminación de residuos .....	7.651,49	2,7	9.833,72	13.821,96	15.565,45	3,8
<b>Total categorías .....</b>	<b>285.123,29</b>	<b>100,0</b>	<b>314.966,77</b>	<b>435.112,27</b>	<b>405.048,15</b>	<b>100,0</b>

**Índice .....** **100,00** **110,47** **152,60** **142,06**

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> y N<sub>2</sub>O; y 1995 para los gases fluorados).

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, MRYM.

## Cuadro 9.3

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

Sector	AÑO 2009 (MtCO <sub>2</sub> )				Emisiones	
	Número de instalaciones	Emisiones	Asignaciones (*)	Balance (***)	2009/2008 (%)	
Combustión (1.b - 1.c) (**)	403	15,28	18,37	3,09	-1,99	
Generación: otros	11	0,81	0,65	-0,16	17,39	
Generación: carbón	26	32,11	36,01	3,90	-27,14	
Generación: ciclo combinado	33	28,01	16,29	-11,72	-11,08	
Generación: extrapeninsular	20	11,71	7,67	-4,04	-1,10	
Generación: fuel	10	0,20	0,00	-0,20	-68,25	
Industria: azulejos y baldosas	37	0,77	1,52	0,75	-33,04	
Industria: cal	24	1,91	2,41	0,50	-12,79	
Industria: cemento	37	18,22	29,28	11,06	-22,14	
Industria: fritas	23	0,34	0,64	0,30	-27,66	
Industria: pasta y papel	114	4,26	5,59	1,33	-8,97	
Industria: refino de petróleo	13	13,75	16,31	2,56	-5,82	
Industria: siderurgia	31	6,40	9,82	3,42	-19,70	
Industria: tejas y ladrillos	286	1,49	4,49	3,00	-47,35	
Industria: vidrio	38	1,65	2,19	0,54	-10,81	
<b>Subtotal: Generación</b>	<b>100</b>	<b>72,84</b>	<b>60,61</b>	<b>-12,23</b>	<b>-17,91</b>	
<b>Subtotal: Combustión (1.b - 1.c)</b>	<b>403</b>	<b>15,28</b>	<b>18,37</b>	<b>3,09</b>	<b>-1,99</b>	
<b>Subtotal: Industria</b>	<b>603</b>	<b>48,81</b>	<b>72,25</b>	<b>23,44</b>	<b>-17,47</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>1.106</b>	<b>136,93</b>	<b>151,23</b>	<b>14,30</b>	<b>-16,23</b>	

(\*) Plan Nacional de Asignaciones 2008-2012

(\*\*) Instalaciones de combustión de potencia nominal superior a 20 MW, excluidas las de producción de energía eléctrica de servicio público, e incluidas las de cogeneración y otras instalaciones de combustión.

(\*\*\*) Asignaciones - Emisiones

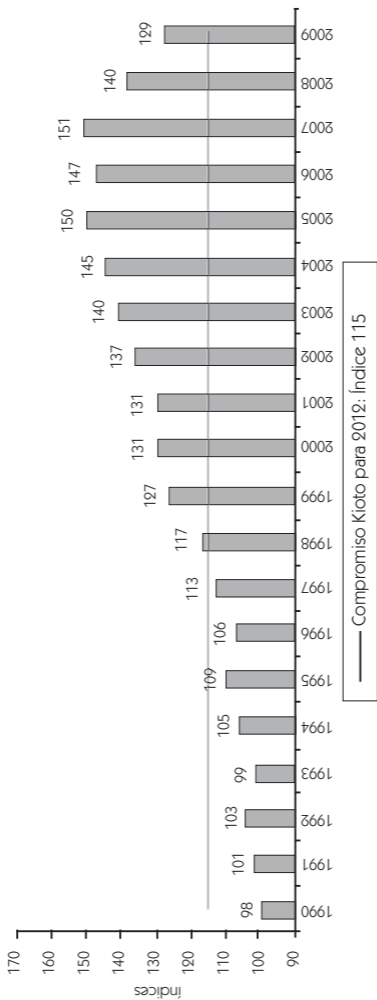
Fuente: S.E. Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente, MRYM.

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EQUIVALENTE EN ESPAÑA. COMPARACIÓN CON COMPROMISO DE KIOTO

Miles de tCO<sub>2</sub> eq.

1990	285.123
1991	291.552
1992	298.780
1993	287.339
1994	303.125
1995	314.967
1996	307.752
1997	328.280
1998	338.741
1999	367.322
2000	380.797
2001	380.500
2002	397.390
2003	404.601
2004	420.447
2005	435.112
2006	427.281
2007	438.677
2008	405.048
2009(*)	375.000

(\*) Estimado.



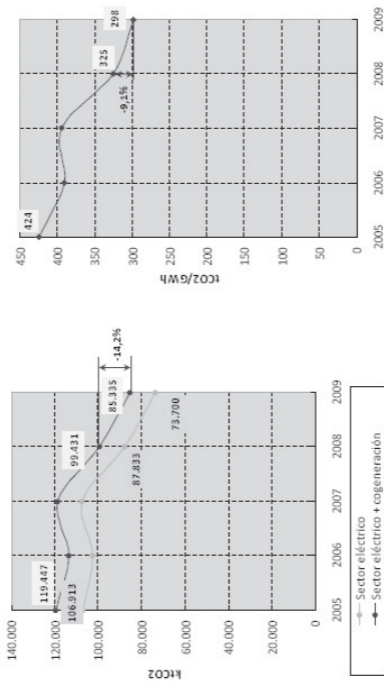
La cifra exacta del año base tomada para el cálculo de la cantidad asignada fue de 289.773.205,032 toneladas de CO<sub>2</sub>-eq; y la cantidad asignada para el compromiso del cumplimiento del Protocolo de Kioto en el período 2008-2012 es de 1.666.195.929 toneladas de CO<sub>2</sub>-eq.

Fuente: Elaboración propia con datos de Ministerio de Medio Ambiente, MR y M. (hasta 2008) y otros (2009).



**Cuadro 9.5**

**EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EN LA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN ESPAÑA**



Emisiones de generación eléctrica (kt CO<sub>2</sub>)

Emisiones de CO<sub>2</sub> sobre producción neta eléctrica (t CO<sub>2</sub>/GWh)

Fuente: Subdirección General de Planificación Energética. SEE. MITYC.

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

	Emisiones con respecto al año base (%)		Objetivo 2008-2012 (*)	Desvío en 2007 respecto objetivo
	1990	2007		
<b>UE-27</b>	<b>100,0</b>	<b>90,7</b>	<b>:</b>	<b>:</b>
<b>UE-15</b>	<b>99,2</b>	<b>95,0</b>	<b>92,0</b>	<b>3,0</b>
<b>España</b>	<b>99,4</b>	<b>152,6</b>	<b>115,0</b>	<b>37,6</b>
Luxemburgo	99,6	98,1	72,0	26,1
Austria	100,0	111,3	87,0	24,3
Dinamarca	99,6	96,1	79,0	17,1
Italia	99,9	106,9	93,5	13,4
Irlanda	99,6	124,5	113,0	11,5
Finlandia	99,8	110,3	100,0	10,3
Eslovenia	91,2	101,8	92,0	9,8
Portugal	98,5	136,1	127,0	9,1
Países Bajos	99,5	97,4	94,0	3,4
Alemania	98,6	77,6	79,0	-1,4
Grecia	98,7	123,2	125,0	-1,8
Bélgica	98,3	90,1	92,5	-2,4
Reino Unido	99,3	82,0	87,5	-5,5
Francia	99,8	94,2	100,0	-5,8
Suecia	99,7	90,7	104,0	-13,3
República Checa	100,2	77,6	92,0	-14,4
Polonia	81,5	70,8	94,0	-23,2
Eslovaquia	101,7	65,2	92,0	-26,8
Hungría	86,0	65,8	94,0	-28,2
Bulgaria	88,7	57,2	92,0	-34,8
Rumanía	87,4	54,7	92,0	-37,3
Estonia	98,4	51,7	92,0	-40,3
Lituania	99,3	50,1	92,0	-41,9
Letonia	103,0	46,6	92,0	-45,4
Chipre	100,0	185,3	:	:
Malta	100,0	149,0	:	:
Islandia	101,0	134,9	110,0	24,9
Liechtenstein	100,0	106,1	92,0	14,1
Noruega	100,2	110,9	101,0	9,9
Croacia	100,0	103,2	95,0	8,2
Suiza	99,8	97,1	92,0	5,1
Turquía	100,0	219,1	:	:

(\*) 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

: No hay objetivo concreto de reducción. Para Chipre y Malta, el año base es 1990.

Fuente: European Environment Agency citada por Eurostat.

**Cuadro 9.7****INDICADORES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN PAÍSES DE EUROPA**

	Intensidad (t CO <sub>2</sub> equiv/tep)*		t CO <sub>2</sub> equiv/ habitante*	
	1990	2007	1990	2007
<b>UE27 .....</b>	<b>3,45</b>	<b>2,97</b>	<b>11,7</b>	<b>10,8</b>
Alemania .....	3,45	2,92	15,6	12,1
Austria .....	3,16	2,67	10,4	10,8
Bélgica .....	3,30	2,91	16,1	15,7
Bulgaria .....	4,27	3,76	13,7	9,9
Chipre.....	4,22	4,26	11,1	14,8
Dinamarca.....	4,13	3,56	14,4	13,4
Eslovaquia .....	3,50	2,61	13,8	8,7
Eslovenia .....	3,38	2,86	9,3	10,4
<b>España.....</b>	<b>3,38</b>	<b>3,27</b>	<b>7,8</b>	<b>10,7</b>
Estonia .....	4,20	3,78	26,9	17,1
Finlandia .....	2,54	2,17	14,8	15,4
Francia .....	2,55	2,06	10,0	8,8
Grecia .....	5,20	4,33	11,4	12,9
Hungría .....	3,48	2,84	9,6	7,6
Irlanda.....	5,52	4,57	16,1	16,7
Italia .....	3,42	3,11	9,3	9,6
Letonia .....	3,59	2,71	10,7	5,7
Lituania .....	3,10	2,76	13,5	7,5
Luxemburgo .....	3,80	3,06	35,4	29,7
Malta .....	3,50	6,11	5,71	4,1
Países Bajos .....	3,69	3,20	16,8	16,5
Polonia .....	4,61	4,09	12,2	10,5
Portugal .....	3,55	3,32	6,2	8,1
Reino Unido .....	3,76	3,07	13,9	11,2
República Checa ....	3,99	3,29	18,9	14,7
Rumanía .....	3,83	3,82	10,5	7,1
Suecia.....	1,60	1,49	8,8	8,2
Croacia .....	7,09	3,50	6,7	7,4
Turquía .....	3,25	3,67	3,0	5,3
Islandia.....	1,72	1,12(**)	14,6	17,0
Noruega .....	2,68	2,56	13,7	15,1
Suiza.....	2,26	2,05	8,2	7,4

(\*) 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.

(\*\*) 2006.

Fuente: European Environment Agency (EEA), citada por Eurostat.

EMISIONES ANTROPÓGENAS AGREGADAS DE CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC Y SF<sub>6</sub> (1) EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN.

	Gg de CO <sub>2</sub> equivalente			% Variación 2006/1990	
	1990	2000	2006		
Alemania .....	1.215.209	1.008.164	980.005	956.113	-21,3
Australia .....	416.214	494.855	534.471	541.179	30
Austria .....	79.037	81.078	91.518	87.958	11,3
Bielorrusia* .....	129.129	70.995	81.332	80.010	-38,0
Bélgica .....	143.249	145.100	136.612	131.301	-8,3
Bulgaria*a .....	133.747	69.223	71.936	75.793	-43,3
Canadá .....	591.793	717.101	718.178	747.041	26,2
Comunidad Europeab .....	4.232.900	4.107.639	4.115.962	4.051.964	-4,3
Croacia* .....	31.374	25.955	30.769	32.385	3,2
Dinamarca .....	70.414	69.167	72.500	68.092	-3,3
Eslovaquia* .....	73.255	48.424	48.938	46.951	-35,9
Eslovenia*a .....	20.340	18.912	20.570	20.722	1,9
<b>España .....</b>	<b>288.135</b>	<b>385.768</b>	<b>433.070</b>	<b>442.322</b>	<b>53,5</b>
Estados Unidos .....	6.084.490	6.975.180	7.006.049	7.107.162	16,8
Estonia* .....	41.935	18.379	19.180	22.019	-47,5
Federación de Rusia* .....	3.319.327	2.030.431	2.185.883	2.192.818	-33,9
Finlandia .....	70.862	69.544	79.935	78.345	10,6
Francia .....	565.495	560.581	546.371	535.772	-5,3

(continúa)

	Gg de CO <sub>2</sub> equivalente				% Variación 2006/1990
	1990	2000	2006	2007	
Grecia .....	105.562	127.126	128.089	131.854	24,9
Hungría* <i>a</i> .....	116.453	78.016	78.865	75.944	-34,8
Irlanda .....	55.383	68.951	69.682	69.205	25
Islandia .....	3.400	3.730	4.236	4.482	31,8
Italia .....	516.318	549.509	562.982	552.771	7,1
Japón .....	1.269.657	1.345.997	1.342.109	1.374.256	8,2
Letonia* .....	26.679	10.103	11.671	12.083	-54,7
Liechtenstein .....	230	255	273	243	6,1
Lituania * .....	49.075	19.186	22.874	24.738	-49,6
Luxemburgo .....	13.118	9.971	13.304	12.914	-1,6
Mónaco .....	108	120	93	98	-9,3
Noruega .....	49.695	53.358	53.470	55.050	10,8
Nueva Zelandia .....	61.853	70.598	77.599	75.550	22,1
Países Bajos .....	211.997	214.427	208.508	207.504	-2,1
Polonia* <i>a</i> .....	569.510	389.011	399.292	398.881	-30,0
Portugal .....	59.269	81.710	84.694	81.841	38,1
Reino Unido .....	774.164	677.138	651.444	640.273	-17,3
República Checa* .....	194.712	147.234	149.107	150.823	-22,5
Rumanía* <i>a</i> .....	276.050	135.524	153.840	152.290	-44,8
Suecia .....	71.934	68.159	66.870	65.412	-9,1
Suiza .....	52.709	51.648	53.173	51.265	-2,7

Turquía**	170.059	279.956	332.675	372.638	119,1
Ucrania*	926.033	389.714	436.767	436.005	-52,9

Número de Partes que muestran una reducción de las emisiones de más de un 1%: 23.

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%: 18.

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

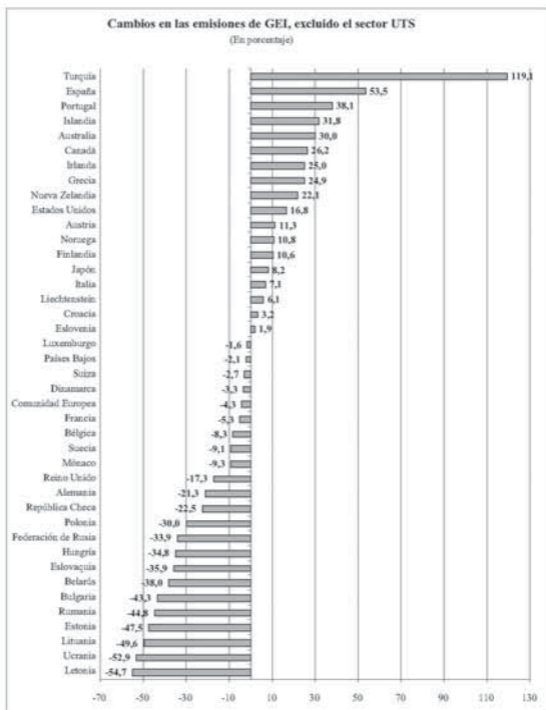
\*\* En la decisión 26/CP.7 se invitó a las Partes a reconocer las circunstancias especiales de Turquía, que quedaba en una situación diferente a la de otras Partes incluidas en el anexo I de la Convención.

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 Comunidad Europea se consignan por separado de las de sus Estados miembros.

Fuente: Convenio Marco sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas (FCCC/SBI/2009/12), 21 de Octubre de 2009.

NOTA: 1Gg=10<sup>9</sup>g.

**Cuadro 9.9****CAMBIOS EN EL TOTAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ENTRE 1990 Y 2007(\*) 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/2009/12). 21 de octubre de 2009.

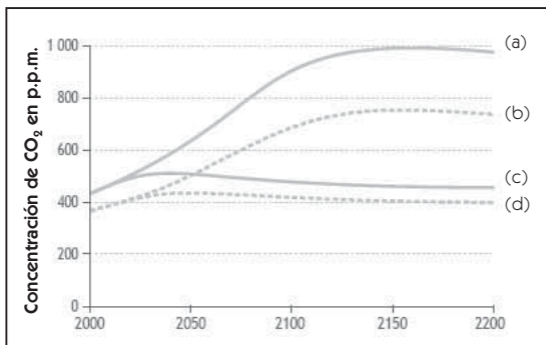
**Cuadro 9.10****INDICADORES DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EN UE Y OTROS PAÍSES**

Año 2007	PIB (*) por habitante	tCO <sub>2</sub> / habitante	tCO <sub>2</sub> / tep de consumo energético	tCO <sub>2</sub> /1.000 US\$ (2000) de PIB
<b>UE 27</b>	<b>24,99</b>	<b>7,92</b>	<b>2,32</b>	<b>0,32</b>
Estados Unidos	37,96	19,10	2,47	0,50
Japón	28,34	9,68	2,41	0,34
Rusia	11,32	11,21	2,36	0,99
China (**)	7,65	4,58	3,08	0,60
India	3,58	1,18	2,23	0,33
Corea	21,99	10,08	2,20	0,46
Brasil	8,15	1,81	1,47	0,22
Canadá	31,74	17,37	2,13	0,55
Méjico	11,06	4,14	2,38	0,37
<b>Total Mundo</b>	<b>9,29</b>	<b>4,38</b>	<b>2,41</b>	<b>0,47</b>

(\*) En Miles de US\$ del 2000.

(\*\*) Incluye Hong Kong.

Fuente: EUROSTAT.

**Cuadro 9.11****PREVISIÓN DE CONCENTRACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL MUNDO, SEGÚN ESCENARIOS**

(a) Escenario de Referencia: Conjunto de gases.

(b) Escenario de Referencia: CO<sub>2</sub>.

(c) Escenario "450": Conjunto de gases.

(d) Escenario "450": CO<sub>2</sub>.

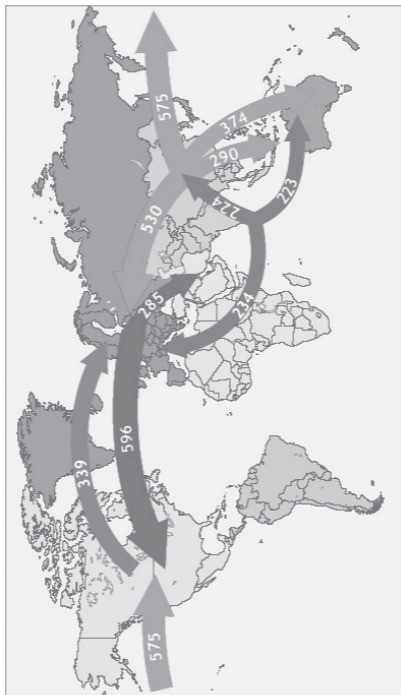
Definición de escenarios en tabla 1.18.

En "Esc. 450", máximo de emisiones en 2020: 44Gt. En 2050: 21Gt (nivel de 2005).

Fuente: World Energy Outlook 2009 (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)

## 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	Rango
Se mantiene constante la concentración del año 2000	0.6	0.3 – 0.9	No disponible
B1	1.8	1.1 – 2.9	0.18 – 0.38
A1T	2.4	1.4 – 3.8	0.20 – 0.45
B2	2.4	1.4 – 3.8	0.20 – 0.43
A1B	2.8	1.7 – 4.4	0.21 – 0.48
A2	3.4	2.0 – 5.4	0.23 – 0.51
A1FI	4.0	2.4 – 6.4	0.26 – 0.59

(\*) 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

## USOS TÉRMICOS

Fuente Energética	Conversión TJ/Ktep	Factor de Emisión de Carbono (t C/TJ)	Fracción oxidada	Emisiones CO <sub>2</sub> / Emisiones de Carbono (t CO <sub>2</sub> /t C	Factor de Emisión (kt CO <sub>2</sub> /ktep)
Hulla+antracita nacional	41,868	26,8	0,98	3,667	4,032
Carbón importado	41,868	26,8	0,98	3,667	4,032
Lignito negro	41,868	26,2	0,96	3,667	3,861
Lignito pardo	41,868	27,6	0,94	3,667	3,983
Gas siderúrgico	41,868	20,0	0,995	3,667	3,055
GLP	41,868	17,2	0,99	3,667	2,614
Coque de petróleo	41,868	27,5	0,98	3,667	4,137
Gasolina	41,868	18,9	0,99	3,667	2,872
Gasóleo A y B	41,868	20,2	0,99	3,667	3,07
Gasóleo C	41,868	20,2	0,99	3,667	3,07
Queroseno	41,868	19,5	0,99	3,667	2,964
Fueloil	41,868	21,1	0,99	3,667	3,207
Gas de refinería	41,868	18,2	0,99	3,667	2,766
Gas Natural	41,868	15,3	0,995	3,667	2,337
Biomasa	-	-	-	-	Neutro
Biocarburantes	-	-	-	-	Neutro
Solar Térmica Baja Temperatura	-	-	-	-	0

## GENERACIÓN ELÉCTRICA

Tipo de Instalación	Factor de Emisión (tCO <sub>2</sub> /GWh)
Térmica de Carbón (Rendimiento 36,1%)	961
Ciclo Combinado de Gas Natural (Rendimiento 54%)	372
Nuclear	0
Hidráulica	0
Eólica	0
Biomasa	Neutro
Biogás	Neutro
Solar Fotovoltaica	0
Solar Termoelectrica	0
Residuos Sólidos Urbanos (Rendimiento 24,88%)	243

Fuente: Plan de Energías Renovables de España 2005-2010 y elaboración propia.



# UNIDADES

*Págs.*

---

## **10. UNIDADES**

10.1	Metodología y unidades utilizadas por la SEE .....	271
10.2	Unidades de energía térmica .....	273
10.3	Macrounidades de energía .....	274
10.4	Sistema internacional de unidades y unidades derivadas .....	275
10.5	Múltiplos y submúltiplos de unidades .....	278
10.6	Unidades de temperatura .....	278
10.7	Equivalencia entre unidades británicas y métricas	279



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  $1 \text{ MWh} = 0,2606 \text{ tep}$ .

**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 periodos cortos de tiempo pueden tener relevancia.



## COEFICIENTES DE PASO A TONELADAS EQUIVALENTES DE PETRÓLEO (tep)

Valores estimados	(tep/t)
<b>Carbón:</b>	
Generación eléctrica:	
– Hulla + Antracita .....	0,4970
– Lignito negro .....	0,3188
– Lignito pardo.....	0,1762
– Hulla importada .....	0,5810
Coquerías:	
– Hulla .....	0,6915
Resto usos:	
– Hulla .....	0,6095
– Coque metalúrgico .....	0,7050

Coeficientes recomendados por la AIE	(tep/t)
<b>Productos petrolíferos:</b>	
– Petróleo crudo .....	1,019
– Condensados de gas natural.....	1,080
– Gas de refinería .....	1,150
– Fuel de refinería.....	0,960
– G.L.P. ....	1,130
– Gasolinas .....	1,070
– Keroseno aviación .....	1,065
– Keroseno agrícola y corriente .....	1,045
– Gasóleos.....	1,035
– Fuel-oil.....	0,960
– Naftas .....	1,075
– Coque de petróleo .....	0,740
– Otros productos .....	0,960
<b>Gas natural (tep/Gcal P.C.S.) .....</b>	<b>0,090</b>
<b>Electricidad (tep/MWh) .....</b>	<b>0,086</b>
<b>Hidráulica (tep/MWh) .....</b>	<b>0,086</b>
<b>Nuclear (tep/MWh) .....</b>	<b>0,2606</b>

Fuente: DGPEM (SEE).

## 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 expresarias en unidades de la fila "F".

Fuente: Elaboración propia.

## MACROUNIDADES DE ENERGÍA

C <sub>↓</sub>	F <sub>→</sub>	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 fundamentales**

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo
amperio	ampere	intensidad de corriente	A
candela	candela	intensidad luminosa	cd
kelvin	kelvin	temperatura termodinámica	K
kilogramo	kilogram	masa	kg
metro	metre	longitud	m
mol	mole	cantidad de materia	mol
segundo	second	tiempo	s

**Unidades suplementarias**

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo
estereorradián	steradian	ángulo sólido	sr
radián	radian	ángulo plano	rad

**Unidades derivadas**

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo
culombio	coulomb	cantidad de electricidad	C
faradio	farad	capacidad	F
henrio	henry	inductancia	H
hercio	hertz	frecuencia	Hz
julio	joule	energía	J
lumen	lumen	flujo luminoso	lm
lux	lux	iluminancia	lx
neutonio	newton	fuerza	N
ohmio	ohm	resistencia	$\Omega$
pascal	pascal	presión	Pa
siemensio	siemens	conductancia	S
tesla	tesla	inducción magnética	T
vatio	watt	potencia	W
voltio	volt	tensión eléctrica	V
weberio	weber	flujo de inducción magnética	Wb

*(Continúa)*

Unidades especiales empleadas en el campo nuclear

(Continuación)

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo	Equivalencia
becquerel	becquerel	radiactividad	Bq	$s^{-1}$
gray	gray	dosis absorbida	Gy	J/kg
sievert	sievert	dosis equivalente**	Sv	J/kg
barnio	barn	sección eficaz microscópica	b	$10^{-28} m^2$
curio*	curie	radiactividad	Ci	$3,7 \cdot 10^{10} Bq$
rad*	rad	dosis absorbida	rad	$10^{-2} Gy$
rem*	rem	dosis equivalente	rem	$10^{-2} Sv$
roentgenio	roentgen	exposición	R	$2,58 \cdot 10^{-4} C/kg$
u.m.a.***	a.m.u.	masa atómica	u	$1,660 53 \cdot 10^{-27} kg$

\* Unidades en desuso.

\*\* 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  $\beta$ , X y gamma, 10 para radiación neutrónica y 20 para radiación  $\alpha$ .

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

## Unidades admitidas

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo	Equivalencia
día	day	tiempo	d	86.400 s
electronvoltio	electronvolt	energía	eV	$1,60219 \cdot 10^{-19}$ J
grado	degree	ángulo plano	°	$\pi/180$ rad
hora	hour	tiempo	h	3.600 s
minuto	minute	tiempo	min	60 s
minuto	minute	ángulo plano	'	$\pi/10.800$ rad
segundo	second	ángulo plano	"	$\pi/648.000$ rad
tonelada métrica	metric ton; tonne	masa	t	1.000 kg

## Unidades especiales y del sistema cegesimal

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo	Equivalencia
anstron	Ångström	longitud	Å	$10^{-10}$ m
bar	bar	presión	bar	$10^5$ Pa
dina	dynes	fuerza	dyn	$10^{-5}$ N
ergio	erg	energía	erg	$10^{-7}$ J
gausio	gauss	inducción magnética	Gs (ó G)	$10^{-4}$ T
maxvello	maxwell	flujo de inducción magnética	Mx	$10^8$ Wb
oerstedio	oersted	campo magnético	Oe	$1000/4\pi \cdot A \cdot m^{-1}$

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 10.5****MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DE UNIDADES**

## 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-	z
$10^1$	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-	$\mu$
$10^{-9}$	milmillonésima	billionth	nano-	n
$10^{-12}$	billonésima	trillionth	pico-	p
$10^{-15}$	milbillonésima	quadrillionth	femto-	f
$10^{-18}$	trillonésima	quintillionth	atto-	a
$10^{-21}$			zepto-	z
$10^{-24}$			yocto-	y

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 10.6****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)



El sombreado corresponde a las unidades métricas

(Continuación)

**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 x 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 x 10 <sup>6</sup>	258,60	2,586	-	-	1	640
acre .....	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 x 10 <sup>-4</sup>	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**

---

- AMPHOS XXI
- APPLUS/NOVOTEC
- AREVA NP ESPAÑA
- BERKELEY MINERA ESPAÑA
- BUREAU VERITAS
- CENTRAL NUCLEAR ALMARAZ
- CENTRAL NUCLEAR ASCÓ
- CENTRAL NUCLEAR COFRENTES
- CENTRAL NUCLEAR TRILLO I
- CENTRAL NUCLEAR VANDELLÓS II
- COAPSA CONTROL
- EMPRESARIOS AGRUPADOS
- ENDESA
- ENSA
- ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS
- GAS NATURAL SDG
- GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL
- GHESA
- GRUPO DOMINGUIS
- HC ENERGÍA
- IBERDROLA
- INGENIERÍA IDOM INTERNACIONAL
- NUCLENOR
- PROINSA
- SIEMSA
- TAMOIN POWER SERVICES
- TECNATOM
- TÉCNICAS REUNIDAS
- UNESA
- WESTINGHOUSE ELECTRIC SPAIN
- WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES



## SOCIOS ADHERIDOS

---

- ANCI
- AEC
- AMAC
- CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE BARCELONA
- 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
- ETS INGENIEROS DE CAMINOS DE MADRID
- ETS INGENIEROS DE MINAS DE MADRID
- ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA
- ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE BILBAO
- ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID
- ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA UNED
- ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE VALENCIA
- GRUPO ENERMYT DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
- INSTITUTO DE LA INGENIERÍA DE ESPAÑA
- OFICEMEN
- SEOPAN
- SERCOBE
- TECNIBERIA
- UNESID



**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 - 3° | 28003 Madrid

Tel.: +34 915 536 303 | Fax: +34 915 350 882 | [correo@foronuclear.org](mailto:correo@foronuclear.org)

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