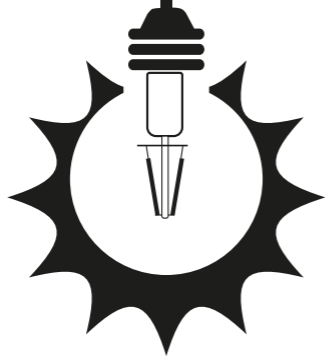


ENERGÍA

2022



ENERGÍA

2022

60



Foro **Nuclear**  
Foro de la Industria Nuclear Española

Foro de la Industria Nuclear Española es la asociación que desde hace 60 años representa los intereses de la industria nuclear nacional. Agrupa a cerca de 50 empresas y organizaciones, entre las que se encuentran compañías eléctricas, centrales nucleares, empresas de ingeniería, de servicios, suministradores de sistemas y grandes componentes, así como asociaciones sectoriales, fundaciones y universidades. Impulsa su presencia internacional y apoya el mantenimiento y la continuidad de las centrales nucleares españolas.

Foro de la Industria Nuclear Española  
Boix y Morer 6 - 3º - 28003 Madrid  
Tel.: +34 915 536 303  
e-mail: correo@foronuclear.org  
@ForoNuclear  
Facebook.com/foronuclear  
www.foronuclear.org

Realizado por:  
ALGOR, S.L.  
fer@algor-sl.com

Depósito legal: M-16064-2022  
Imprime: Aries Grupo de Comunicación

# PRESENTACIÓN

**Foro de la Industria Nuclear Española tiene el gusto de presentar un año más el prontuario ENERGÍA 2022** y ofrecer datos e informaciones actualizados del contexto energético nacional y mundial. Como es habitual, este prontuario puede consultarse y descargarse también en [www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org).

El año 2021 se presentaba como el ejercicio post-Covid con buenas perspectivas de recuperación y crecimiento económico. Sin embargo, desde los primeros meses aparecieron tensiones en los precios energéticos, que se fueron agravando especialmente con la invasión rusa de Ucrania. La inflación ha alcanzado cotas que teníamos olvidadas y el crecimiento económico se ha reducido con respecto a las previsiones. **El suministro de combustibles fósiles desde Rusia se ha visto alterado de forma importante** y una vez más se constata la gran dificultad para encontrar alternativas para su sustitución a corto plazo por los países afectados.

En España el PIB ha crecido en 2021 un 5,1%, cifra que contrasta con el 10,8% negativo del año precedente, lo que supone un importante margen para alcanzar los niveles pre-Covid. El consumo de energía primaria ha crecido un 5,7% y el de energía final un 7,6%, un 8,8% en el caso de usos energéticos. Por lo que respecta al consumo eléctrico, su crecimiento en nuestro país en 2021 ha sido más moderado, un 2,7%, lo que confirma un mayor desacoplamiento de esta variable con el PIB. Analizando otros productos energéticos, se observa que el consumo de gasolinas creció un 23,4%, gasóleos un 9,3% y gas natural para usos doméstico-comerciales un 7,7%, todos ellos por encima del crecimiento del PIB.

**Por lo que respecta a la generación eléctrica, la producción neta en España en 2021 fue de 259.849 GWh, un 3,5% superior a la del año anterior. Por tecnologías, eólica y nuclear han sido las que más han aportado, ambas por encima del 20%.** Les siguen los ciclos combinados (17%), hidráulica (11%), cogeneración (10%) y fotovoltaica (8%). Comparativamente con el anterior ejercicio, las que más han crecido han sido la fotovoltaica (37%) y la eólica (10%); la primera, fruto principalmente del incremento de su potencia instalada (+29%) y la segunda por su variabilidad dependiente de la meteorología, ya que su potencia apenas ha crecido (+2,5%).

**Las tecnologías libres de CO<sub>2</sub> han supuesto el 67,5% del total de la generación eléctrica sin emisiones.** Esto ha resultado en el mantenimiento de las emisiones contaminantes por la generación de electricidad con respecto a 2020, año en el que se produjo una gran reducción (pasaron de 50 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente en 2019 a 36 millones de toneladas en 2020). Esta cifra era de 100 millones hace poco más de diez años. El ratio t CO<sub>2</sub>/MWh también se ha mantenido en 0,14 en 2021. Hay que destacar en este sentido que, en España, **casi una tercera parte de la producción eléctrica libre de emisiones corresponde a la energía nuclear.**

**La potencia neta instalada en España en 2021 se incrementó en un 2,1% hasta los 112.801 MW,** debido principalmente a las nuevas instalaciones fotovoltaicas (+3.501 MW), que compensaron ampliamente los 1.969 MW de carbón dados de baja. En cuanto a la demanda máxima en el sistema peninsular, se alcanzaron los 41.483 MWh en la tarde del 8 de enero, un 7,6% por debajo de la máxima histórica alcanzada en 2007.

**Por lo que respecta al funcionamiento medio de las distintas tecnologías en horas equivalentes a plena potencia, durante 2021 destacó una vez más el parque nuclear con 7.593 horas,** seguido por los residuos renovables y no renovables con algo más de 5.000 horas y la cogeneración con 4.627 horas. La eólica funcionó 2.147 horas y las centrales de ciclo combinado de gas natural 1.695 horas. Este mayor número de horas de utilización permite a las centrales nucleares contribuir al mix eléctrico con un 20,8%, con tan sólo una cuota del 6,3% de la potencia total, gracias a su no dependencia de factores externos no gestionables. La eólica, con el 25% de cuota, suministra un 23,3% y los ciclos combinados, con el 23,3% de potencia, el 17,1% de la producción.

**La dependencia energética exterior sigue siendo un aspecto negativo de nuestra realidad económica.** El saldo de la balanza energética supuso para España un déficit de 27.852 millones de euros en 2021, equivalente al 2,3% de nuestro PIB. En términos relativos dependemos en un 68% de otros países, según datos de Eurostat de 2020. La media para la UE-28 era del 57,5% y, en nuestro entorno, sólo Bélgica, Irlanda, Países Bajos e Italia presentaban una dependencia en términos relativos superior a la de España.

**Los precios de la energía eléctrica han experimentado importantes subidas en el año 2021.** Los precios finales

medios anuales del mercado mayorista, que se habían mantenido en la horquilla 40 a 64 euros/MWh durante los últimos 10 años, en 2021 han ascendido hasta los 118,62 euros de media. Las subidas se iniciaron en el mes de abril de 2021 (71 euros/MWh), manteniendo el crecimiento de forma sostenida, y alcanzando los 252 euros en diciembre. Y todo ello a pesar de las medidas tomadas por el Gobierno. En junio se redujo el IVA del 21% al 10% en el caso de que la potencia contratada no superara los 10 kW y si el precio del mercado superaba los 45€/MWh, y desde el 16 de septiembre, el impuesto especial sobre la electricidad se ha reducido del 5,11% al 0,5%. En la actualidad, primer semestre de 2022, se han reforzado estas medidas, con reducciones en los peajes y otros cargos, y se ha topado el precio del gas, ya que es la tecnología que marca el precio marginal en la mayor parte de las horas. Por lo que respecta a la tarifa regulada, PVPC, las subidas también han sido importantes. Para un hogar con un consumo de 200 kWh mensuales y potencia contratada de 3,45 kW, el coste diario ha pasado de 1,67 euros en abril de 2021 a 2,60 euros en diciembre.

**Centrándonos en la energía nuclear**, en un año nuevamente complicado por la pandemia y que comenzó con un suceso meteorológico extremo, la tormenta Filomena, **el parque nuclear español funcionó con las máximas garantías de seguridad, proporcionando un suministro eléctrico firme y continuo y ayudando a la estabilidad de la red eléctrica.** Esta fuente generó en 2021 en nuestro país 54.040 GWh netos, siendo la producción bruta de 56.564 GWh, sólo un 2,8% inferior a la del año anterior, a pesar de que seis de las siete centrales nucleares en operación tuvieron que realizar paradas de recarga de combustible programadas, más largas de lo habitual por las medidas preventivas frente a la Covid-19. Los indicadores de funcionamiento globales de las centrales nucleares españolas fueron altos y positivos, con un factor de carga del 87,27%, un factor de operación del 89,30%, un factor de disponibilidad del 88,41% y un factor de indisponibilidad no programada del 2,86%, lo que refleja la fiabilidad y estabilidad de su operación. **La energía nuclear, con medio siglo de operación en España, es la única tecnología que lleva más de diez años consecutivos produciendo una quinta parte de la electricidad.** En 2021 su aportación ha evitado la emisión de cerca de 20 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, por lo que **resulta esencial en la lucha contra el cambio climático.**

Por otra parte, **hay que destacar la concesión en 2021 de las renovaciones de las autorizaciones de explotación de las centrales de Ascó I y II y Cofrentes**, enmarcadas en los objetivos establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), en el que la energía nuclear juega un importante papel en la transición energética puesta en marcha en España.

En el ámbito internacional, es muy relevante la **propuesta presentada a finales de 2021 por parte de la Comisión Europea (CE) de incluir a la energía nuclear en los mecanismos de la taxonomía. La CE reconoce a la energía nuclear como una tecnología necesaria para la transición** hacia un nuevo modelo energético y para la consecución de los objetivos medioambientales. Es muy positivo para el conjunto del sector nuclear contar con este apoyo institucional, ya que la realidad demuestra que, para alcanzar los objetivos energéticos y climáticos previstos por la Unión Europea, habrá que seguir contando con la energía nuclear como fuente capaz de operar de forma continuada, ofrecer seguridad de suministro e independencia energética y no emitir gases ni partículas contaminantes a la atmósfera. En este sentido, en Europa países como Bélgica, Finlandia, Francia, Países Bajos, Polonia, Reino Unido o la República Checa han anunciado que, para reducir sus emisiones y mejorar su independencia energética, van a continuar operando sus centrales nucleares a largo plazo, o bien, construir nuevas unidades.

**En total, en el mundo hay 442 reactores nucleares operativos y 58 más en construcción, a los que se sumarán muchos más ya planificados** junto a una apuesta firme por los reactores modulares pequeños. Desde Foro Nuclear celebramos este impulso y apoyo a la energía nuclear en el año en el que cumplimos 60 años dedicados a poner en valor al conjunto de la industria nuclear española y a trasladar el relevante papel de esta fuente de generación eléctrica, tanto a nivel energético como ambiental.

No queremos despedirnos sin agradecer a nuestros lectores el interés que nos dispensan a lo largo de los casi 40 años de vida de este prontuario. Nuestro deseo es seguir recibiendo sugerencias que permitan mejorar futuras ediciones y, en definitiva, el servicio que pretendemos facilitar con ENERGÍA 2022, así como a través de todas las publicaciones y actividades que realizamos.

Madrid, junio de 2022

# ÍNDICE

## 1. ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL

1.1	Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España.....	19
1.2	Serie histórica del consumo de energía primaria en España.....	20
1.3	Serie Histórica del consumo de energía final en España.....	22
1.4	Intensidad energética primaria y final en España. Evolución .....	23
1.5	Consumo de energía final en el sector transporte. Previsiones .....	24
1.6	Intensidad energéticas de energía primaria y final en los escenarios tendencial y objetivo.....	24
1.7	Evolución del saldo del comercio exterior de productos energéticos en España.....	25
1.8	Producción de energía primaria por países en Europa .....	26
1.9	Consumo de energía primaria por países en Europa ..	28
1.10	Consumo de energía por habitante por países en Europa.....	30
1.11	Consumo de energía final (usos energéticos) por países en Europa .....	31
1.12	Consumo de energía final por sectores en países de Europa .....	33
1.13	Consumo de energía en transportes según fuentes de energía en países de Europa.....	35
1.14	Grado de dependencia energética exterior por países en Europa. Evolución .....	37
1.15	Productividad energética por países en Europa. Evolución .....	38
1.16	Consumo de energía primaria por países y por habitante en el mundo. Evolución .....	39
1.17	Consumo de energía primaria desglosada por países y fuentes en el mundo.....	44
1.18	Previsiones de producción y consumo energético según escenarios en el mundo.....	48

## 2. ELECTRICIDAD

2.1	Balance de energía eléctrica en España .....	53
2.2	Balance de energía eléctrica por tecnologías en España y desglose por Comunidades Autónomas.....	54



	<u>Págs.</u>
2.3 Potencia instalada por tecnologías en España y desglose por Comunidades Autónomas .....	56
2.4 Horas de funcionamiento medio de las distintas centrales de producción de electricidad en 2021 en España.....	58
2.5 Estructura de la potencia instalada y de la producción neta por fuentes en el sistema eléctrico español en 2021 .....	59
2.6 Serie histórica de la producción de electricidad en España por tipos de centrales.....	60
2.7 Serie histórica del consumo neto de electricidad en España.....	61
2.8 Serie histórica de la potencia instalada por tipos de centrales en España.....	62
2.9 Máxima demanda de energía horaria y diaria en el sistema peninsular en España. Evolución .....	63
2.10 Máxima demanda de energía horaria y diaria en el sistema extrapeninsular en España .....	64
2.11 Curvas monótonas. Aportación horaria y número de horas por tecnologías y otros suministros a la red, en 2021 en sistema peninsular .....	65
2.12 Potencias máxima, mínima y media y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2021 en sistema peninsular de España.....	68
2.13 Porcentaje de electricidad en consumo de energía final en España. Evolución.....	69
2.14 Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kV y capacidad de transformación en España.....	70
2.15 Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica de España. Evolución.....	70
2.16 Precio de la electricidad para el pequeño consumidor (PVPC) en España. Evolución .....	71
2.17 Precio final y componentes según mercados de energía eléctrica en España. Evolución .....	72
2.18 Mercado de electricidad. Precios finales demanda nacional. Año 2021 .....	74
2.19 Retribución recibida por los productores de energía eléctrica del sistema de retribución regulada. Evolución .....	75
2.20 Energía eléctrica vendida en el régimen de retribución regulado desglosada por combustibles en España....	77
2.21 Cogeneración y otras fuentes no renovables del régimen regulado. Energía eléctrica vendida y potencia instalada. Evolución.....	78
2.22 Producción de electricidad por fuentes en UE y otros países.....	79
2.23 Consumo de electricidad por países en Europa. Total y por habitante. Evolución .....	81

	<u>Págs.</u>	
2.24	Potencia neta instalada por fuentes y cuota de autoprodutores en países de Europa.....	82
2.25	Precios de la electricidad por países en Europa ...	85
2.26	Componentes de los precios de la electricidad por países en Europa.....	89
2.27	Saldo de intercambios de electricidad en Europa por países .....	91
2.28	Producción de electricidad por países en el mundo. Evolución .....	92
2.29	Producción de electricidad por fuentes y países en el mundo.....	94
2.30	Previsiones de producción eléctrica según escenarios en el mundo .....	97
2.31	Avance 2022. Balance eléctrico y precios. España....	98
<b>3.</b>	<b>NUCLEAR</b>	
3.1	Centrales nucleares en España.....	101
3.2	Datos de explotación de las centrales nucleares en España. Evolución .....	102
3.3	Fechas históricas y autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas.....	106
3.4	Producción de combustible nuclear en España. Evolución .....	107
3.5	Procedencia de los concentrados de uranio comprados por España en 2021 .....	107
3.6	Potencia, producción nuclear, factor de carga y aportación al total de la electricidad por países en el mundo.....	108
3.7	Potencia y reactores nucleares en situación de operar por países en el mundo. Evolución.....	109
3.8	Reactores en situación de operar, construcción y anunciados por países en el mundo.....	111
3.9	Número de reactores y potencia nuclear según antigüedad de los reactores en el mundo .....	112
3.10	Relación nominal de centrales nucleares en situación de operar en el mundo.....	113
3.11	Reactores en situación de operar y en construcción según tipos en el mundo.....	123
3.12	Relación nominal de centrales nucleares en construcción en el mundo .....	124
3.13	Reactores nucleares que inician la construcción y que se conectan a la red en el mundo por años ...	129
3.14	Centrales nucleares en Europa y otros países con autorización para la continuidad de su operación .....	131
3.15	Centrales nucleares con autorización de explotación a largo plazo en Estados Unidos.....	137
3.16	Solicitudes para autorización de explotación a largo plazo para centrales nucleares en Estados Unidos.....	140

	<u>Págs.</u>
3.17 Solicitudes de licencias combinadas para nuevas centrales nucleares en Estados Unidos .....	141
3.18 Producción histórica de uranio en el mundo.....	142
3.19 Reservas de uranio. Desglose por países y rango de coste .....	144
3.20 Estimación de las necesidades anuales de uranio para reactores hasta 2040 en el mundo .....	147
3.21 Proyecciones de la capacidad teórica de producción de uranio hasta 2040 en el mundo.....	148
3.22 Precio del uranio en “Zona Euratom”. Evolución....	150
3.23 Capacidad de enriquecimiento de uranio en el mundo .....	150
3.24 Capacidad de fabricación de combustible nuclear en la OCDE.....	151
3.25 Características principales de los reactores nucleares .....	152
3.26 Avance 2022. Producción energía nuclear. España .....	152
<b>4. PETRÓLEO</b>	
4.1 Consumo desglosado de productos petrolíferos en España. Evolución.....	155
4.2 Producción de crudo en yacimientos de España. Evolución .....	157
4.3 Procedencia del petróleo crudo importado en España.....	157
4.4 Consumo de gasolinas y gasóleos por comunidades autónomas.....	158
4.5 Capacidad y crudo destilado en las refinerías en España.....	160
4.6 Producción de las refinerías en España.....	161
4.7 Red de oleoductos e instalaciones conexas en España.....	162
4.8 Desglose de los precios de los carburantes en 2021 en España.....	163
4.9 Impuestos de hidrocarburos estatales y autonómicos .....	163
4.10 Serie histórica del precio del petróleo .....	164
4.11 Precios de combustibles de automoción y calefacción por países en la Unión Europea.....	165
4.12 Producción de petróleo por países en el mundo. Evolución .....	167
4.13 Reservas probadas de petróleo por países en el mundo .....	169
4.14 Relación entre reservas y producción anual de petróleo y evolución en el mundo.....	170
4.15 Capacidad de refino por países en el mundo. Evolución .....	171
4.16 Flujos comerciales de petróleo en el mundo .....	174

4.17	Avance 2022. Consumo y precios de productos petrolíferos, cotización petróleo Brent y Comercio Exterior.....	175
------	--	-----

## 5. GAS

5.1	Consumo de gas natural y manufacturado según mercados en España. Evolución .....	179
5.2	Consumo de gas natural en España y desglose por comunidades autónomas.....	180
5.3	Producción de gas en yacimientos de España. Evolución .....	181
5.4	Procedencia del gas natural importado en España. Evolución.....	181
5.5	Centrales de ciclo combinado peninsulares. Potencia y producción. España.....	182
5.6	Infraestructura de gas en España .....	184
5.7	Capacidades y otros parámetros de la infraestructura gasista de España.....	185
5.8	Precio máximo de venta de la bombona de butano en 12,5 kg. en España. Evolución .....	186
5.9	Precios máximos de las tarifas de último recurso del gas natural doméstico y comercial en España. Evolución.....	187
5.10	Precios del gas por países en Europa .....	188
5.11	Precio del gas en mercados internacionales. Evolución .....	192
5.12	Producción de gas por países en el mundo. Serie histórica.....	193
5.13	Reservas probadas de gas por países en el mundo.....	196
5.14	Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo.....	197
5.15	Flujos comerciales de gas en el mundo .....	198
5.16	Gas natural avance 2022 .....	199

## 6. CARBÓN

6.1	Producción, importación y consumo de carbón en España. Evolución.....	203
6.2	Centrales de carbón peninsulares. Potencia y producción.....	204
6.3	Procedencia del carbón importado por España .....	205
6.4	Producción de carbón por países en el mundo. Evolución .....	207
6.5	Reservas probadas de carbón por países en el mundo .....	209
6.6	Precios del carbón en mercados internacionales. Evolución .....	211

**7. ENERGÍAS RENOVABLES Y ALMACENAMIENTO**

7.1	Consumo de energía primaria de origen renovable según tecnologías en España. Evolución.....	215
7.2	Consumo de energías renovables en energía final en España. Evolución.....	215
7.3	Energía eléctrica de origen renovable vendida en España. Evolución.....	216
7.4	Potencia de origen renovable instalada en el régimen regulado en España. Evolución.....	217
7.5	Potencia, reservas y producción hidráulica por cuencas peninsulares. España.....	218
7.6	Reservas en los embalses hidroeléctricos en España. Evolución.....	219
7.7	Reservas hidroeléctricas peninsulares (España). Evolución.....	220
7.8	Centrales hidroeléctricas peninsulares de más de 100MW en España.....	221
7.9	Principales embalses en España.....	223
7.10	Cuota de energías renovables en consumo de energía final en España. Previsiones.....	225
7.11	Parque de generación eléctrica de energías renovables y cogeneración en España. Previsiones.....	226
7.12	Producción de energías renovables por países en Europa.....	227
7.13	Aportación relativa de las energías renovables por países en Europa.....	229
7.14	Potencia hidráulica y de bombeo desglosada por tipos en Europa.....	231
7.15	Producción de hidroelectricidad por países en el mundo. Evolución.....	232
7.16	Producción eléctrica de otras energías renovables por países en el mundo. Evolución.....	234
7.17	Potencia instalada acumulada eólica, solar fotovoltaica y geotérmica por países en el mundo.	236
7.18	Producción de biocombustibles por países en el mundo.....	238
7.19	Potencia y producción mediante bombeo. Principales países del mundo. Evolución.....	239
7.20	Avance 2022. Producción con renovables y libre de CO <sub>2</sub> y reservas hidráulicas en sistema peninsular. España.....	240

**8. RESIDUOS RADIATIVOS Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

8.1	Dosimetría del personal de las centrales nucleares españolas. Año 2020.....	243
8.2	Residuos radiactivos a gestionar en España.....	244

	<u>Págs.</u>	
8.3	Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España desde 2010.....	245
8.4	Inventario de combustible irradiado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31.12.2020 .....	246
8.5	Generación de residuos radiactivos en una central nuclear tipo de agua a presión (PWR).....	247
8.6	Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad en las centrales nucleares españolas.....	248
8.7	Instalaciones de almacenamiento definitivo de RBMA en el mundo .....	249
8.8	Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG en el mundo.....	250
8.9	Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares y límites de vertido en España .....	251
8.10	Efluentes radiactivos descargados por las centrales nucleares españolas.....	253
8.11	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) y muestras tomadas en el entorno de las centrales nucleares españolas .....	254
8.12	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) de la atmósfera y medio terrestre en la red de estaciones de muestreo (REM).....	258
8.13	Resultados red estaciones de muestreo (REM). Año 2019 .....	259
8.14	Valores medios de tasas de dosis GAMMA en estaciones de vigilancia radiológica. Año 2020.....	260
8.15	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en el entorno de las instalaciones en fase de desmantelamiento, clausura o latencia .....	262
8.16	Actividad de los efluentes descargados por C.N. Vandellos I y José Cabrera.....	263
8.17	Almacenamiento de residuos radiactivos en C.N. Vandellós I .....	264
8.18	Almacenamiento de residuos radiactivos en C.N. José Cabrera .....	265
<b>9.</b>	<b>CAMBIO CLIMÁTICO:</b>	
9.0	COP 26 .....	269
9.1	Inventario de emisiones de gases en efecto invernadero en España en 2020 .....	271
9.2	Cuotas relativas de emisiones de gases de efecto invernadero por sectores de actividad en España en 2020 .....	273
9.3	Evolución de las emisiones de Gei según sectores y tipos de gas en España.....	274

	<u>Págs.</u>
9.4 Emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas a la generación eléctrica en España. Evolución.....	276
9.5 Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente en España. Comparación con compromiso de Kioto.....	277
9.6 Emisiones antropógenas agregadas de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O y gases fluorados y evolución en países del anexo 1 del protocolo de Kioto del mundo.....	278
9.7 Variación en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2019 en países del mundo .....	281
9.8 Emisiones de CO <sub>2</sub> de combustión por países en el mundo. Serie histórica.....	282
9.9 Indicadores de emisiones de CO <sub>2</sub> de origen energético por países en UE y otros países .....	285
9.10 Producción, reservas y precios de materiales esenciales para la transición energética .....	286
9.11 Previsiones de emisiones de CO <sub>2</sub> de origen energético según escenarios en el mundo.....	288
9.12 Incremento de la temperatura de la superficie terrestre según escenarios .....	290
9.13 Factores de emisión de CO <sub>2</sub> para usos térmicos y generación eléctrica .....	291
9.14 Avance 2022. Emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas a la generación eléctrica en España .....	292

## **10. UNIDADES Y ACRÓNIMOS**

Metodología y unidades utilizadas

10.1 Factores de conversión de consumo o producción a energía primaria.....	298
10.2 Unidades de energía térmica .....	301
10.3 Macrounidades de energía.....	302
10.4 Sistema internacional de unidades y unidades derivadas .....	303
10.5 Múltiplos y submúltiplos de unidades.....	306
10.6 Unidades de temperatura.....	306
10.7 Equivalencias entre unidades británicas y métricas.....	307
10.8 Acrónimos utilizados en esta publicación.....	310

<b>Socios del Foro Nuclear .....</b>	<b>315</b>
--------------------------------------	------------

**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  
Y ALMACENAMIENTO**

**7**

**RESIDUOS RADIATIVOS Y  
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

**8**

**CAMBIO CLIMÁTICO**

**9**

**UNIDADES  
Y ACRÓNIMOS**

**10**





# ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL

	Págs.
<b>1. ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL</b>	
1.1 Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España.....	19
1.2 Serie histórica del consumo de energía primaria en España .....	20
1.3 Serie Histórica del consumo de energía final en España .....	22
1.4 Intensidad energética primaria y final en España. Evolución.....	23
1.5 Consumo de energía final en el sector transporte. Previsiones.....	24
1.6 Intensidad energéticas de energía primaria y final en los escenarios tendencial y objetivo.....	24
1.7 Evolución del saldo del comercio exterior de productos energéticos en España .....	25
1.8 Producción de energía primaria por países en Europa.....	26
1.9 Consumo de energía primaria por países en Europa	28
1.10 Consumo de energía por habitante por países en Europa .....	30
1.11 Consumo de energía final (usos energéticos) por países en Europa .....	31
1.12 Consumo de energía final por sectores en países de Europa.....	33
1.13 Consumo de energía en transportes según fuentes de energía en países de Europa.....	35
1.14 Grado de dependencia energética exterior por países en Europa. Evolución .....	37
1.15 Productividad energética por países en Europa. Evolución.....	38
1.16 Consumo de energía primaria por países y por habitante en el mundo. Evolución.....	39

1.17 Consumo de energía primaria desglosada por países y fuentes en el mundo .....	44
1.18 Previsiones de producción y consumo energético según escenarios en el mundo .....	48

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

Año	Carbón	Petróleo	Gas	Renovables (ktep)	Residuos no renovables	Nuclear	TOTAL	Δ %
1990	11.752,0	1.127,7	1.273,2	6.222,4	60,9	13.998,6	34.434,8	
2000	7.965,7	299,3	148,0	6.743,1	189,5	16.046,3	31.322,0	2,7
2010	3.296,4	124,3	44,6	14.646,7	174,2	16.134,8	34.420,9	13,8
2015	1.246,1	234,4	54,1	16.900,6	252,0	14.903,2	33.590,4	-4,4
2016	736,2	142,5	48,0	17.741,7	235,2	15.272,9	34.176,4	1,7
2017	1.127,8	121,2	23,8	16.982,8	259,7	15.131,5	33.646,8	-1,5
2018	882,9	87,9	75,5	18.048,2	325,1	14.478,8	33.898,4	0,7
2019	0,0	40,4	116,2	18.431,2	313,3	15.218,0	34.119,1	0,7
2020	70,0	27,5	49,7	18.367,3	265,0	15.659,0	34.438,5	-0,4
2021	0,0	5,8	41,8	19.414,0	585,0	14.736,0	34.776,8	1,0
(Porcentajes)								
1990	60,9	2,6	25,6	100,0	100,0	100,0	38,9	
2000	38,0	0,4	1,0	98,9	100,0	100,0	25,3	
2010	45,3	0,2	0,1	97,2	100,0	100,0	26,5	
2015	9,2	0,4	0,2	101,6	100,0	100,0	27,4	
2016	6,8	0,3	0,2	101,5	100,0	100,0	27,6	
2017	8,7	0,2	0,1	103,0	100,0	100,0	25,9	
2018	7,7	0,2	0,3	100,6	100,0	100,0	26,1	
2019	0,0	0,1	0,4	102,3	100,0	100,0	27,1	
2020	3,6	0,1	0,2	100,0	100,0	100,0	31,1	
2021	0,0	0,0	0,1	100,0	100,0	100,0	29,7	

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior Metodología A.I.E.

Fuente: MITERD (hasta 2019) y Elaboración propia (2020 y 2021, con datos de MITERD, Carbuñión y otras fuentes)



<b>2002</b>	21.602	17	66.841	51	18.751	14	16.255	12	6.895	5	458	97	<b>130.900</b>	<b>2,8</b>
<b>2003</b>	20.133	15	68.595	51	21.353	16	15.961	12	9.198	7	109	114	<b>135.461</b>	<b>3,5</b>
<b>2004</b>	21.053	15	70.291	50	25.172	18	16.407	12	8.815	6	-260	122	<b>141.601</b>	<b>4,5</b>
<b>2005</b>	20.517	14	70.800	49	29.844	21	14.842	10	8.401	6	-115	189	<b>144.478</b>	<b>2,0</b>
<b>2006</b>	17.911	12	70.488	49	31.233	22	15.510	11	9.166	6	-282	252	<b>144.278</b>	<b>-0,1</b>
<b>2007</b>	20.040	14	71.026	48	31.784	22	14.214	10	10.012	7	-494	309	<b>146.891</b>	<b>1,8</b>
<b>2008</b>	13.507	10	68.110	48	34.910	25	15.212	11	10.560	7	-949	328	<b>141.677</b>	<b>-3,5</b>
<b>2009</b>	9.665	7	63.276	49	31.225	24	13.783	11	12.582	10	-697	319	<b>130.154</b>	<b>-8,1</b>
<b>2010</b>	7.281	6	60.922	47	31.129	24	16.135	12	15.065	12	-717	174	<b>129.990</b>	<b>-0,1</b>
<b>2011</b>	12.716	10	58.145	45	28.936	22	15.045	12	14.851	11	-524	195	<b>129.365</b>	<b>-0,5</b>
<b>2012</b>	15.519	12	53.481	41	28.574	22	15.991	12	16.161	13	-963	176	<b>128.939</b>	<b>-0,3</b>
<b>2013</b>	11.448	9	50.855	42	26.163	22	14.785	12	17.755	15	-580	200	<b>120.624</b>	<b>-6,4</b>
<b>2014</b>	11.568	10	49.957	42	23.666	20	14.931	13	17.790	15	-293	204	<b>117.824</b>	<b>-2,3</b>
<b>2015</b>	13.583	11	52.478	43	24.538	20	14.903	12	16.642	14	-11	252	<b>122.385</b>	<b>3,9</b>
<b>2016</b>	10.836	9	54.180	44	25.040	20	15.273	12	17.481	14	659	235	<b>123.705</b>	<b>1,1</b>
<b>2017</b>	12.908	10	57.300	44	27.266	21	15.131	12	16.488	13	788	260	<b>130.142</b>	<b>5,2</b>
<b>2018</b>	11.522	9	57.512	44	27.081	21	14.479	11	17.945	14	955	325	<b>129.819</b>	<b>-0,2</b>
<b>2019</b>	4.902	4	56.162	45	30.897	25	15.218	12	18.025	14	590	313	<b>126.107</b>	<b>-2,9</b>
<b>2020</b>	3.109	3	45.575	41	27.851	25	15.659	14	18.093	16	282	265	<b>110.834</b>	<b>-12,1</b>
<b>2021</b>	3.392	3	49.589	42	29.355	25	14.736	13	19.414	17	76	585	<b>117.147</b>	<b>5,7</b>

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

(%) = Cuota porcentual del total del año. No se expresa en las fuentes con cuota siempre < 1 Δ% = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: MITERD (Datos Balances 1990-2019, JORNADA ENERCLUB 31.03.2022 y Foro Nuclear (estimación Residuos No renovables 2020 y 2021).

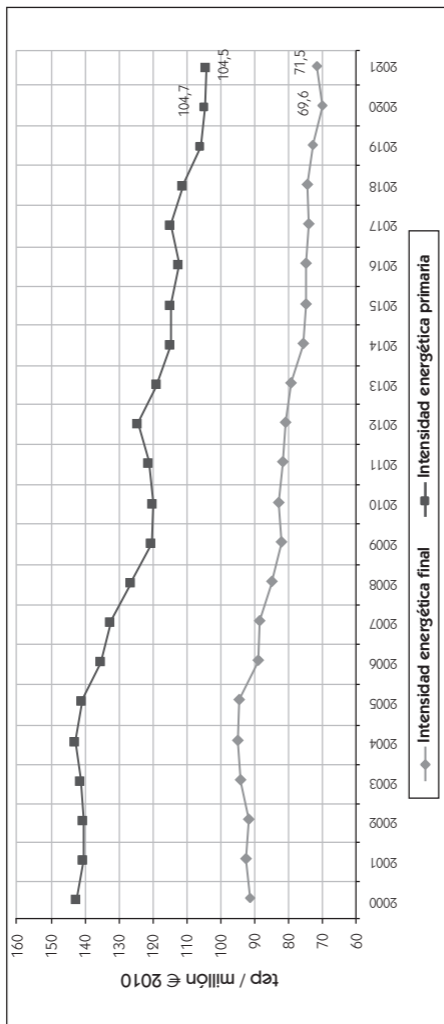
## SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA

ktep	USOS ENERGÉTICOS										USOS NO ENERGÉTICOS		
	TOTAL	Δ%	Carbón	Productos Petrolíferos	Gas	Renovables y residuos	Electricidad	TOTAL	Carbón	Prod. Petrol.	Gas		
1990	57.287		4.369	34.204	3.951	3.946	10.817	5.900	0	5.525	374		
2000	80.039	6,8	2.045	46.499	11.819	3.471	16.205	9.490	0	9.015	474		
2005	97.980	3,2	2.012	53.694	17.653	3.793	20.827	8.434	0	7.954	480		
2006	95.683	-2,3	1.854	53.500	15.158	4.007	21.163	8.060	60	7.559	441		
2007	98.337	2,8	2.011	54.772	15.706	4.284	21.564	8.041	60	7.505	477		
2008	94.873	-3,5	1.866	51.977	14.679	4.417	21.934	7.745	60	7.293	392		
2009	87.945	-7,3	1.332	47.975	13.003	5.017	20.617	7.230	0	6.851	379		
2010	89.301	1,5	1.493	47.028	14.347	5.384	21.049	7.110	0	6.640	470		
2011	86.762	-2,8	1.750	44.239	14.001	5.834	20.938	6.842	0	6.357	485		
2012	83.250	-4,0	1.345	40.290	14.634	6.323	20.658	6.043	0	5.688	355		
2013	80.670	-3,1	1.629	39.398	14.786	5.073	19.784	5.067	0	4.597	471		
2014	79.259	-1,7	1.340	38.984	14.295	5.130	19.510	4.138	0	3.653	485		
2015	80.439	1,5	1.355	40.677	13.139	5.317	19.952	4.350	0	3.913	436		
2016	82.389	2,4	1.253	42.148	13.445	5.550	19.993	4.977	40	4.491	445		
2017	84.761	2,9	1.524	43.387	13.486	5.806	20.559	4.925	39	4.449	437		
2018	86.739	2,3	1.394	44.315	14.271	6.254	20.504	5.226	49	4.713	464		
2019	86.158	-0,7	1.064	44.372	14.212	6.345	20.166	5.352	35	4.851	466		
2020	73.665	-14,5	1.104	34.226	13.880	5.545	18.910	5.757	83	5.173	501		
2021	80.147	8,8	1.456	38.615	14.814	5.741	19.521	5.287	0	4.861	426		

Metodología: AIE. Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior. s.d sin datos.

Fuente: MITERD (Balances 1990 -2019 y La Energía en España 2019) y JORNADA ENERCLUB 31.03 2022 (datos 2020 y 2021).

## INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA Y FINAL (\*) EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN



(\*) Usos energéticos.

Fuente: MITERD (2019 y 2020) y Foro Nuclear (estimación resto de años).



**Cuadro 1.5****CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN EL SECTOR TRANSPORTE. PREVISIONES**

ESCENARIO TENDENCIAL	2015	2020	2025	2030
Productos petrolíferos	31.657	34.766	35.622	35.103
Gas natural	328	257	286	415
Electricidad	480	492	521	549
Energías renovables	958	2.422	2.434	2.358
<b>Total</b>	<b>33.423</b>	<b>37.936</b>	<b>38.862</b>	<b>38.425</b>
ESCENARIO OBJETIVO	2015	2020	2025	2030
Productos petrolíferos	31.657	34.507	31.507	25.299
Gas natural	328	265	180	90
Electricidad	480	490	866	1.555
Energías renovables	958	2.348	2.401	2.116
<b>Total</b>	<b>33.423</b>	<b>37.610</b>	<b>34.954</b>	<b>29.059</b>

Datos en ktep. Excluidos usos no energéticos.

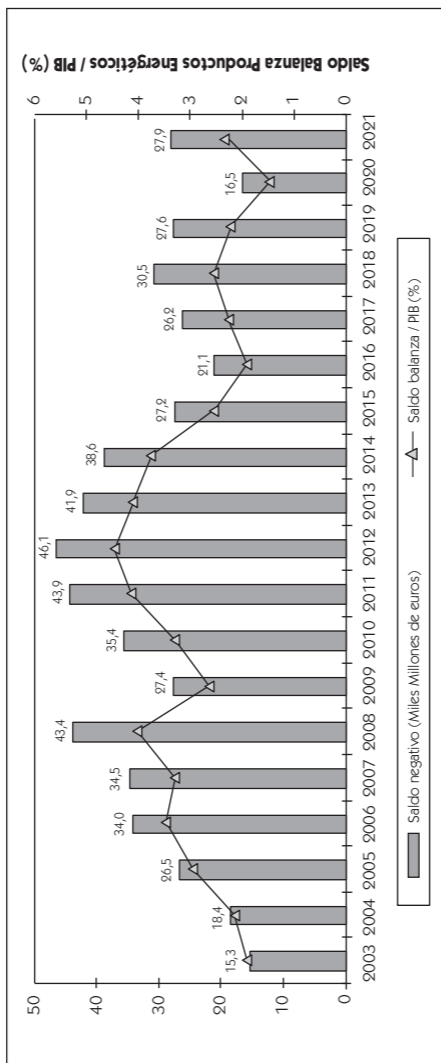
Fuente: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. PNIEC 2021-2030. MITERD.

**Cuadro 1.6****INTENSIDADES ENERGÉTICAS DE ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL EN LOS ESCENARIOS TENDENCIAL Y OBJETIVO**

	ESCENARIO TENDENCIAL	2015	2020	2025	2030
Escenario Tendencial	Intensidad energética primaria	115	106	96	89
	Intensidad energética final	79	75	70	65
Escenario Objetivo	Intensidad energética primaria	115	105	89	73
	Intensidad energética final	79	75	65	56

Fuente: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. PNIEC 2021-2030. MITERD.

## EVOLUCIÓN DEL SALDO DEL COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN ESPAÑA



Fuente: Contabilidad Nacional Trimestral. PIB Precios corrientes y Comercio Exterior por Tipos de Productos.  
(Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital)

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA POR PAÍSES EN EUROPA

2020	tep x 1.000					% Variación 2020 / 2019						
	Total	Combust. sólidos (*)	Gas	Petróleo	Renovables y biocomb.	Nuclear	Total	Combust. sólidos (*)	Gas	Petróleo	Renovables y biocomb.	Nuclear
<b>UE 27</b>	<b>573.709</b>	<b>84.373</b>	<b>41.205</b>	<b>23.827</b>	<b>234.180</b>	<b>175.175</b>	<b>-7,1</b>	<b>-17,0</b>	<b>-21,2</b>	<b>-7,4</b>	<b>3,0</b>	<b>-10,7</b>
Alemania	97.804	23.388	4.031	3.111	46.508	16.577	-7,1	-17,7	-7,8	-3,2	1,8	-14,3
Austria	12.388	0	633	571	10.513	0	-0,2	--	-17,8	-13,6	1,6	--
Bélgica	13.334	0	5	0	3.991	8.370	-12,2	--	55,5	--	9,9	-21,0
Bulgaria	10.832	3.732	48	7	2.580	4.335	-7,4	-20,2	47,6	9,5	1,1	0,8
Chequia	23.502	10.174	163	96	5.183	7.496	-11,6	-23,9	-5,7	-39,7	4,2	-0,7
Chipre	218	0	0	0	210	0	4,7	--	--	--	3,4	--
Croacia	3.732	0	705	662	2.327	0	-4,3	--	-17,2	-10,9	2,1	--
Dinamarca	9.532	0	1.191	3.615	4.344	0	-23,7	--	-56,9	-29,8	3,6	--
Eslovaquia	6.759	244	55	4	2.185	4.044	-2,6	-31,3	-46,9	-35,0	-1,9	-0,1
Eslovenia	3.506	865	5	0	1.081	1.497	3,7	-2,9	-21,2	-22,1	3,3	8,8
<b>España</b>	<b>35.423</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>19.639</b>	<b>15.174</b>	<b>2,2</b>	<b>--</b>	<b>-64,2</b>	<b>-30,0</b>	<b>4,6</b>	<b>-0,3</b>
Estonia	4.379	13	0	2.500	1.839	0	-11,9	-16,3	--	-18,1	-1,4	--
Finlandia	18.413	578	0	0	11.856	5.548	-4,4	-44,9	--	--	-2,0	-2,3
Francia	122.625	0	16	802	27.963	92.211	-8,5	--	8,5	-14,7	2,1	-11,3
Grecia	4.946	1.630	7	93	3.207	0	-22,3	-47,2	-30,1	-43,7	4,7	--
Hungría	10.588	933	1.320	1.032	3.101	4.053	-1,8	-6,1	-0,6	-11,3	1,5	-1,3
Irlanda	3.537	128	1.651	0	1.611	0	-14,7	-67,3	-23,0	--	10,0	--
Italia	37.673	0	3.287	5.856	27.339	0	2,1	--	-16,4	24,4	0,9	--
Letonia	2.710	0	0	0	2.691	0	-4,2	-100,0	--	--	-4,4	--

Lituania	2.032	5	0	32	1.704	0	-0,5	-41,2	--	-20,3	3,0	--
Luxemburgo	305	0	0	0	260	0	30,7	--	--	--	33,3	--
Malta	41	0	0	0	41	0	14,5	--	--	--	14,5	--
Países Bajos	27.428	0	17.261	1.071	7.127	956	-17,2	--	-27,9	-6,5	14,5	5,0
Polonia	57.977	40.032	3.396	934	12.518	0	-6,7	-9,7	-0,9	-7,3	2,0	--
Portugal	6.795	0	0	0	6.656	0	3,7	--	--	--	4,0	--
Rumanía	22.361	2.592	7.392	3.411	5.798	2.887	-8,8	-34,0	-10,7	-3,1	-0,2	1,4
Suecia	34.870	59	0	0	21.907	12.028	-5,8	-45,6	--	--	9,8	-25,9
<b>Otros países</b>												
Albania	1.491	69	38	758	625	0	-14,1	33,6	-34,3	-24,6	0,6	--
Bosnia y Herzegovina	5.237	3.329	0	0	1.909	0	-3,1	-2,2	--	--	-4,7	--
Georgia	1.043	40	8	32	963	0	-4,5	549,3	-7,6	-10,8	-7,5	--
Islandia	5.265	0	0	0	5.265	0	-1,2	--	--	--	-1,2	--
Kosovo	1.901	1.562	0	0	339	0	2,8	3,9	--	--	-2,2	--
Macedonia del N.	996	684	0	0	312	0	-14,1	-20,5	--	--	4,3	--
Moldavia	682	0	0	5	676	0	2,1	--	-89,7	12,5	2,0	--
Montenegro	726	400	0	0	326	0	-1,3	1,1	--	--	-4,2	--
Noruega	208.921	46	98.039	95.282	15.165	0	6,7	-43,3	-2,8	17,7	13,1	--
Reino Unido (**)	121.505	1.404	33.973	53.820	17.526	13.253	--	--	--	--	--	--
Serbia	10.969	7.205	325	921	2.516	0	7,3	5,6	-6,9	-2,2	19,7	--
Turquía	43.636	15.006	363	3.274	24.076	0	-3,3	-13,9	-6,9	5,5	3,2	--
Ucrania	57.121	12.753	15.856	2.476	5.070	20.073	-5,4	-10,9	-2,5	-0,1	6,2	-8,1

(\*) Incluye carbones, turba (\*\*) Datos de producción de 2019. -- No aplica Fuente: Eurostat

Notas del autor. La diferencia del total con la suma de columnas se debe a que no figuran los Residuos no renovables (13,8 Mill tep en 2020) ni la producción de calor (1,1 Mill tep). Alemania con 4,2 Mill. tep, Francia con 1,6, Italia con 1,2 y Polonia con 1,1, son los países de la UE27 que produjeron más de un millón de tep de Residuos no renovables. Los esquistos bituminosos se incluyen en Petróleo.

## CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (\*) POR PAÍSES EN EUROPA

2020	tep x 1.000										% Variación 2020 / 2019							
	TOTAL	Combust. Sólidos (1)	Gas	Petróleo (2)	Renovables y biocombust.	Nuclear	TOTAL	Combust. Sólidos (1)	Gas	Petróleo (2)	Renovables y biocombust.	Nuclear	TOTAL	Combust. Sólidos (1)	Gas	Petróleo (2)	Renovables y biocombust.	Nuclear
<b>UE 27</b>	<b>1.322.158</b>	<b>142.068</b>	<b>326.947</b>	<b>421.656</b>	<b>239.729</b>	<b>175.175</b>	<b>-6,6</b>	<b>-18,4</b>	<b>-2,4</b>	<b>-9,0</b>	<b>3,3</b>	<b>-10,7</b>	<b>-6,1</b>	<b>-21,0</b>	<b>-1,3</b>	<b>-5,3</b>	<b>3,6</b>	<b>-14,3</b>
Alemania	280.169	44.596	74.600	94.906	46.938	16.577	-6,1	-21,0	-1,3	-5,3	3,6	-14,3	-5,6	-14,3	-5,1	-9,4	0,7	—
Austria	31.910	2.472	7.283	10.797	10.499	0	-7,6	-22,6	-0,4	-9,0	12,5	-21,0	-7,6	-22,6	-0,4	-9,0	12,5	0,8
Bélgica	50.241	2.352	15.179	18.473	4.928	8.370	-4,9	-18,4	3,0	-7,4	3,2	0,8	-4,9	-18,4	3,0	-7,4	3,2	0,8
Bulgaria	17.698	4.283	2.515	4.178	2.550	4.335	-5,7	-14,2	1,6	-10,1	4,3	-0,7	-5,7	-14,2	1,6	-10,1	4,3	-0,7
Chequia	40.097	12.189	7.276	8.496	5.123	7.496	-5,4	-18,6	—	-7,9	14,0	—	-5,4	-18,6	—	-7,9	14,0	—
Chipre	2.191	14	0	1.861	281	0	-3,9	-13,7	5,0	-11,1	2,8	—	-3,9	-13,7	5,0	-11,1	2,8	—
Croacia	8.253	361	2.525	2.733	2.195	0	-4,2	-18,4	-16,5	-7,1	3,7	—	-4,2	-18,4	-16,5	-7,1	3,7	—
Dinamarca	15.553	712	2.112	5.470	6.217	0	-3,3	-15,6	0,0	0,5	-2,2	-0,1	-3,3	-15,6	0,0	0,5	-2,2	-0,1
Eslovaquia	16.426	2.305	4.088	3.569	2.155	4.044	-5,8	-4,5	0,0	-14,6	2,9	8,8	-5,8	-4,5	0,0	-14,6	2,9	8,8
Eslovenia	6.311	1.018	736	1.999	1.176	1.497	-9,6	-38,9	-9,6	-14,0	4,0	-0,3	-9,6	-38,9	-9,6	-14,0	4,0	-0,3
<b>España</b>	<b>110.219</b>	<b>3.100</b>	<b>27.915</b>	<b>44.114</b>	<b>19.094</b>	<b>15.174</b>	<b>-5,6</b>	<b>-30,5</b>	<b>-8,5</b>	<b>-16,2</b>	<b>11,1</b>	<b>—</b>	<b>-5,6</b>	<b>-30,5</b>	<b>-8,5</b>	<b>-16,2</b>	<b>11,1</b>	<b>—</b>
Estonia	4.466	26	348	2.434	1.310	0	-4,6	-17,6	-0,8	-1,7	-1,7	-2,3	-4,6	-17,6	-0,8	-1,7	-1,7	-2,3
Finlandia	31.833	2.871	2.116	7.562	12.017	5.548	-9,8	-27,7	-7,1	-12,3	0,7	-11,3	-9,8	-27,7	-7,1	-12,3	0,7	-11,3
Francia	921.096	5.299	34.895	62.327	28.603	92.211	-10,4	-42,7	9,8	-13,7	5,6	—	-10,4	-42,7	9,8	-13,7	5,6	—
Grecia	20.090	1.831	4.928	9.212	3.346	0	-1,4	-8,0	3,5	-6,7	4,8	-1,3	-1,4	-8,0	3,5	-6,7	4,8	-1,3
Hungría	26.052	1.683	8.764	7.371	2.965	4.053	-3,9	-9,1	-0,1	-8,0	8,2	—	-3,9	-9,1	-0,1	-8,0	8,2	—
Irlanda	13.321	1.045	4.555	5.821	1.766	0	-7,5	-21,4	-4,4	-13,3	-0,6	—	-7,5	-21,4	-4,4	-13,3	-0,6	—
Italia	140.100	5.095	58.286	43.417	29.345	0	-4,2	-41,6	-17,5	-1,5	-0,6	—	-4,2	-41,6	-17,5	-1,5	-0,6	—
Letonia	4.303	24	910	1.368	1.809	0	-1,3	-22,3	5,8	-2,0	4,2	—	-1,3	-22,3	5,8	-2,0	4,2	—
Lituania	7.578	153	1.972	2.829	1.656	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Luxemburgo	3.418	38	621	1.847	397	0	-13,3	-16,0	-9,2	-21,4	23,5	—
Malta	702	0	318	291	57	0	-4,6	—	3,9	-10,9	17,3	—
Países Bajos	69.720	4.110	31.438	25.573	6.781	956	-3,3	-36,0	-1,9	-2,3	24,7	5,0
Polonia	102.522	40.915	17.440	28.979	12.951	0	-2,4	-6,7	7,5	-4,1	2,0	—
Portugal	20.863	566	5.191	8.425	6.369	0	-7,0	-54,7	-2,1	-9,9	5,1	—
Rumanía	32.163	3.498	9.682	9.585	5.989	2.887	-2,7	-28,7	4,5	-1,6	-0,4	1,4
Suecia	44.864	1.515	1.253	8.018	23.210	12.028	-8,1	-23,6	32,9	-17,1	8,3	-25,9
<b>Otros países</b>												
Albania	2.163	151	38	1.047	733	0	-7,3	22,0	-34,3	-13,2	-1,0	—
Bosnia y Herzegovina	7.106	4.010	171	1.541	1.731	0	-1,6	2,6	-8,8	-6,6	-3,6	—
Georgia	4.941	213	2.326	1.314	963	0	-3,1	-11,7	0,4	-4,9	-7,5	—
Islandia	5.910	93	0	533	5.285	0	-1,8	-12,6	—	-5,8	-1,2	—
Kosovo	2.663	1.544	0	743	403	0	-0,1	2,6	—	-1,9	0,3	—
Macedonia del N.	2.590	758	279	989	364	0	-8,6	-27,0	14,2	-6,4	7,8	—
Moldavia	2.747	78	772	935	668	0	-1,5	-23,8	1,9	-3,5	1,4	—
Montenegro	1.017	383	0	328	300	0	-6,4	3,9	—	-14,8	-4,0	—
Noruega	28.289	824	4.543	8.767	15.526	0	-1,0	2,8	-8,8	3,2	11,8	—
Reino Unido (3)	170.424	5.873	59.248	66.834	21.981	13.253	—	—	—	—	—	—
Serbia	15.834	7.902	1.989	3.493	2.501	0	3,6	5,3	-0,2	-6,4	22,7	—
Turquía	146.134	39.695	39.670	41.829	24.076	0	0,4	-5,1	7,1	-1,8	3,2	—
Ucrania	86.551	22.847	23.924	14.143	4.878	20.073	-3,3	-12,4	2,1	5,0	12,2	-8,1

(1) Incluye turba. (2) Incluye arenas / esquistos bituminosos. (3) Datos de consumo correspondientes a 2019. — no aplica. Fuente: Eurostat  
 Notas del autor. (\*) Se refiere a "Total Energy Supply" (Energía total suministrada / consumida, deducidos bunkers marítimos y de aviación). En otra tabla figura "Primary Energy Consumption Europe 2020-2030", (Energía total suministrada / consumida, deducidos usos no energéticos) cuyo valor Total para UE 27 en 2020 es 1,24 miles de mill de tep. Sin embargo este concepto no aparece desglosado por fuentes a 13.3.22. La diferencia entre el "Total" y la suma del resto de las columnas, se debe fundamentalmente al saldo de intercambios de energía eléctrica, a residuos no renovables y a calor, que figuran en tabla original pero no en esta. Los residuos no renovables ascienden en 2020 a 14,3 mill. tep en la UE 27. Los países que superaron el millón de tep fueron: Alemania 4,2, Francia 1,6, Italia 1,2, y Polonia 1,1.

**Cuadro 1.10****CONSUMO DE ENERGÍA POR  
HABITANTE POR PAÍSES EN EUROPA**

2020	CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA		CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN HOGAR (**)	
	tep / habitante	Índice	tep / habitante	Índice
	- año	(*)	- año	(*)
<b>UE 27</b>	<b>2,76</b>	<b>85</b>	<b>0,555</b>	<b>96</b>
Alemania	3,15	82	0,697	88
Austria	3,33	97	0,749	95
Bélgica	3,80	74	0,687	74
Bulgaria	2,48	115	0,344	134
Chequia	3,50	92	0,668	106
Chipre	2,46	73	0,409	162
Croacia	1,92	108	0,563	110
Dinamarca	2,63	73	0,741	94
Eslovaquia	2,78	92	0,503	105
Eslovenia	2,92	92	0,510	82
<b>España</b>	<b>2,22</b>	<b>79</b>	<b>0,307</b>	<b>103</b>
Estonia	3,24	99	0,711	107
Finlandia	5,41	89	0,957	110
Francia	3,09	78	0,575	86
Grecia	1,80	72	0,401	95
Hungría	2,45	106	0,612	111
Irlanda	2,69	75	0,627	89
Italia	2,23	76	0,516	106
Letonia	2,24	140	0,587	105
Lituania	2,23	119	0,513	132
Luxemburgo	6,24	76	0,786	73
Malta	1,44	69	0,204	104
Países Bajos	3,35	80	0,534	79
Polonia	2,56	115	0,557	124
Portugal	1,90	85	0,293	107
Rumanía	1,60	103	0,416	111
Suecia	4,03	78	0,695	84
<b>Otros países</b>				
Albania	0,76	130	0,191	155
Georgia (***)	1,26	:	0,177	144
Islandia	15,82	138	1,316	119
Macedonia del N.	1,23	92,73	0,248	105
Montenegro	1,60	:	0,391	:
Noruega	4,65	89	0,824	97
Reino Unido (***)	2,60	69	0,571	78
Serbia	2,20	124,10	0,506	122
Turquía	1,70	151	0,276	104
Ucrania	1,99	73,40	:	:

(\*) Año 2000 = 100 (\*\*) Equivale a electricidad y calor consumidos en el hogar  
 (\*\*\*) Datos de consumo de 2019 : sin datos / no aplica

Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat.

## CONSUMO DE ENERGÍA FINAL (USOS ENERGÉTICOS) POR PAÍSES EN EUROPA

tep x 1000

2020	Carbón(*)	Gas(**)	Product. Petroliif (***)	Renovables y biocomb.	Residuos no renovables	Electricidad	Calor	TOTAL	Δ%	Cuota % electricidad
<b>UE 27</b>	<b>19.338</b>	<b>197.892</b>	<b>310.315</b>	<b>104.250</b>	<b>4.986</b>	<b>205.061</b>	<b>43.992</b>	<b>885.764</b>	<b>-5,6</b>	<b>23,2</b>
Alemania	3.418	53.732	67.597	17.309	1.313	41.257	8.991	193.617	-3,6	21,3
Austria	344	4.727	8.453	4.061	251	5.263	1.718	24.817	-5,4	21,2
Bélgica	373	9.929	11.880	2.126	158	6.801	472	31.039	-4,7	21,9
Bulgaria	292	1.177	3.424	1.550	59	2.459	552	9.513	-2,0	25,9
Chequia	1.408	5.423	6.360	3.379	300	4.904	1.980	23.753	-1,9	20,6
Chipre	14	0	877	926	35	376	1	1.529	-6,0	24,6
Croacia	105	1.100	2.453	1.174	39	1.308	253	6.432	-4,4	20,3
Dinamarca	107	1.508	4.722	1.631	41	2.685	2.437	13.131	-3,1	20,5
Eslavaquia	357	2.718	2.578	1.149	216	2.048	546	9.611	-6,2	21,3
Eslovenia	28	582	1.860	627	47	1.114	170	4.429	-8,9	25,1
<b>España</b>	<b>344</b>	<b>13.867</b>	<b>32.557</b>	<b>6.476</b>	<b>193</b>	<b>18.887</b>	<b>0</b>	<b>72.323</b>	<b>-11,3</b>	<b>26,1</b>
Estonia	7	245	909	483	4	617	461	2.727	-3,4	22,6
Finlandia	261	821	5.499	6.308	49	6.612	3.641	23.191	-6,2	28,5
Francia	838	26.466	47.569	13.952	390	35.371	3.584	128.169	-7,9	27,6
Grecia	167	1.098	7.351	1.727	0	4.087	53	14.483	-6,0	28,2
Hungría	157	5.715	5.272	1.921	116	3.434	986	17.602	-2,0	19,5
Irlanda	438	1.953	5.450	482	54	2.463	0	10.840	-4,2	22,7
Italia	409	31.902	32.231	10.660	313	23.663	3.879	103.057	-8,9	23,0
Letonia	22	323	1.284	1.001	53	561	555	3.798	-3,2	14,8
Lituania	148	583	2.149	775	2	890	737	5.284	-3,2	16,9

(Continúa)



tep x 1000

2020	Carbón(*)	Gas(**)	Product. Petroliif (***)	Renovables y biocomb.	Residuos no renovables	Electricidad	Calor	TOTAL	Δ%	Cuota % electricidad
Luxemburgo	38	564	1.816	177	23	526	191	3.265	-13,8	16,1
Malta	0	0	261	36	0	202	0	500	-8,2	40,5
Países Bajos	173	16.086	12.681	1.984	37	9.378	1.922	42.262	-4,6	22,2
Polonia	8.955	9.629	24.384	9.041	831	11.808	5.602	70.251	-2,3	16,8
Portugal	10	1.740	6.261	2.906	97	3.977	925	15.215	-7,0	26,1
Rumanía	619	5.992	7.926	3.846	282	3.785	1.022	23.472	-1,0	16,1
Suecia	306	641	6.511	9.243	85	10.584	4.084	31.454	0,5	33,7
<b>Otros países</b>										
Albania	151	6	868	278	0	543	0	1.846	-10,1	29,4
Bosnia y Herzegovina	234	178	1.391	1.240	0	854	128	4.025	-4,0	21,2
Georgia	213	1.576	1.168	245	0	987	0	4.189	-1,8	23,6
Islandia	0	0	475	70	0	1.536	788	2.870	-2,2	53,5
Kosovo	27	0	687	372	0	421	18	1.525	0,6	27,6
Macedonia del N.	70	44	907	222	0	535	46	1.824	-5,9	29,3
Moldavia	78	440	858	640	0	327	189	2.532	-1,9	12,9
Montenegro	6	0	299	148	0	243	0	697	-8,4	34,9
Noruega	520	448	5.517	2.129	103	9.744	466	18.929	-2,8	51,5
Reino Unido (Δ)	1.565	39.414	47.463	6.200	131	25.398	1.244	121.414	:	20,9
Serbia	512	860	2.556	1.583	1	2.397	750	8.658	3,6	27,7
Turquía	11.467	26.407	34.559	4.463	911	22.246	1.089	101.143	2,1	22,0
Ucrania	3.736	12.719	8.612	2.080	100	9.760	7.177	44.184	-5,8	22,1

Δ% Variación porcentual respecto al año anterior (\*) Incluye turba. (\*\*) Incluye gases manufacturados. (\*\*\*) Incluye arenas / esquistos. (Δ) Datos de 2019. : No aplica

Fuente: Eurostat

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

		CUOTA PORCENTUAL RESPECTO A TOTAL ENERGÍA FINAL (*)				
2020		Industria	Transporte	Comercial y Servicios	Hogares	Agricultura, Bosques y Pesca
<b>UE 27</b>		<b>26,2</b>	<b>28,6</b>	<b>13,7</b>	<b>28,1</b>	<b>3,3</b>
Alemania		28,0	26,3	13,8	30,0	1,9
Austria		29,5	31,1	10,4	26,9	2,1
Bélgica		32,3	25,0	14,4	25,6	2,6
Bulgaria		27,8	33,8	11,4	25,0	2,0
Chequia		27,6	26,9	12,6	30,2	2,7
Chipre		16,2	40,8	15,9	24,1	3,1
Croacia		18,2	30,6	11,8	35,4	4,0
Dinamarca		17,6	30,1	13,9	33,1	5,2
Eslovaquia		32,7	25,7	11,6	28,6	1,4
Eslovenia		28,6	36,0	9,4	24,4	1,6
<b>España</b>		<b>26,2</b>	<b>36,3</b>	<b>13,1</b>	<b>20,2</b>	<b>4,2</b>
Estonia		14,9	28,8	18,0	34,3	4,0
Finlandia		44,6	17,0	12,3	23,1	3,0
Francia		20,3	29,9	15,9	30,3	3,5
Grecia		17,1	36,7	13,6	30,6	2,1
Hungría		25,2	25,4	11,4	34,0	4,0
Irlanda		20,0	32,1	16,9	28,8	2,2
Italia		23,2	28,1	16,1	29,8	2,9
Letonia		23,0	27,6	14,5	29,4	5,6

(Continúa)

## CUOTA PORCENTUAL RESPECTO A TOTAL ENERGÍA FINAL (\*)

2020	Industria	Transporte	Comercial y Servicios	Hogares	Agricultura, Bosques y Pesca
Lituania	19,4	40,3	10,9	27,2	2,2
Luxemburgo	17,9	51,1	15,1	15,2	0,7
Malta	11,7	40,7	24,6	21,1	1,9
Países Bajos	31,1	22,1	15,3	22,1	9,4
Polonia	22,7	31,1	10,6	30,1	5,5
Portugal	29,6	33,0	14,2	19,8	3,3
Rumanía	27,7	27,8	7,9	34,4	2,3
Suecia	38,6	22,1	13,4	24,0	2,0
<b>Otros países</b>					
Albania	20,9	32,7	10,7	29,3	s.d.
Bosnia y Herzegovina	15,0	29,7	9,4	44,7	s.d.
Georgia	18,7	32,0	9,9	33,6	s.d.
Islandia	45,2	10,6	17,1	16,8	s.d.
Kosovo	19,8	27,6	10,4	39,9	s.d.
Macedonia del N.	25,4	35,5	9,9	28,1	s.d.
Moldavia	8,9	26,4	9,7	49,6	s.d.
Montenegro	19,1	32,4	12,9	34,9	s.d.
Noruega	33,4	23,9	15,9	23,4	s.d.
Reino Unido (**)	17,4	34,2	14,9	31,4	s.d.
Serbia	22,7	25,4	9,9	40,3	s.d.
Turquía	32,2	26,4	13,7	22,8	s.d.
Ucrania	36,2	18,1	11,0	30,9	s.d.

(\*) Energía final para usos energéticos. Su valor absoluto figura en el cuadro anterior. (\*\*) Datos para 2019 s.d. Sin datos

Fuente: Eurostat

## CONSUMO DE ENERGÍA EN TRANSPORTE SEGÚN FUENTES DE ENERGÍA EN PAÍSES DE EUROPA

	10 <sup>6</sup> tep	CUOTA PORCENTUAL					
		Total	Gasóleo (*)	Gasolina (*)	Otros derivados del petróleo (*)	Gas (*)	Biocombustibles puros o en mezclas
<b>2020</b>							
<b>UE 27</b>	<b>252,0</b>	<b>64,2</b>	<b>22,7</b>	<b>3,7</b>	<b>1,3</b>	<b>6,4</b>	<b>1,8</b>
Alemania	51,0	60,1	29,3	1,3	0,9	6,6	1,9
Austria	7,7	71,1	16,7	0,4	2,9	5,3	3,4
Bélgica	7,8	68,5	19,2	0,6	0,9	9,0	1,8
Bulgaria	3,2	62,3	14,3	13,2	3,8	5,4	1,1
Chequia	6,4	65,4	22,8	1,8	1,8	5,9	2,2
Chipre	0,6	46,8	48,8	0,3	0,0	4,1	0,0
Croacia	2,0	71,2	20,9	3,3	0,2	3,3	1,1
Dinamarca	3,9	61,6	29,9	0,7	0,3	6,4	1,1
Eslovaquia	2,5	67,1	20,2	1,4	3,3	6,2	1,7
Eslovenia	1,6	71,8	20,3	0,6	0,2	5,9	1,1
<b>España</b>	<b>26,2</b>	<b>70,7</b>	<b>16,4</b>	<b>5,3</b>	<b>1,2</b>	<b>5,4</b>	<b>1,1</b>
Estonia	0,8	62,9	27,0	1,4	2,0	6,0	0,7
Finlandia	3,9	56,5	30,0	0,9	0,5	10,3	1,8
Francia	38,2	69,5	18,4	2,8	0,5	6,9	1,9
Grecia	5,1	47,7	36,6	11,2	0,4	3,9	0,3
Hungría	4,5	60,3	29,3	0,3	1,4	6,3	2,3
Irlanda	3,5	77,6	16,6	0,1	0,4	5,0	0,2
Italia	29,0	60,9	21,0	7,4	3,3	4,4	3,0
Letonia	1,0	74,6	16,0	4,2	0,1	4,3	0,8
Lituania	2,1	77,8	11,1	4,6	1,3	4,8	0,3
Luxemburgo	1,7	75,0	15,7	0,0	0,0	8,5	0,8
Malta	0,2	57,3	35,1	0,7	0,0	6,8	0,1
Países Bajos	9,3	52,9	37,5	1,3	0,6	5,7	2,0
Polonia	21,8	64,1	19,4	8,8	1,6	4,8	1,3
Portugal	5,0	72,6	18,3	3,2	0,3	4,9	0,7
Rumanía	6,5	70,0	19,1	2,0	0,0	7,5	1,4
Suecia	6,6	45,7	27,5	1,9	0,1	21,2	3,6

(Continúa)

(Continuación)

	10 <sup>6</sup> tep	CUOTA PORCENTUAL					
2020	Total	Gasóleo <sup>(*)</sup>	Gasolina <sup>(*)</sup>	Otros derivados del petróleo <sup>(*)</sup>	Gas <sup>(*)</sup>	Biocombustibles puros o en mezclas	Electricidad
<b>Otros países</b>							
Albania	0,6	69,1	12,6	1,3	0,0	17,0	0,1
Bosnia y H.	1,2	81,3	12,4	5,7	0,2	0,0	0,4
Georgia	1,3	34,6	42,6	1,7	19,5	0,0	1,5
Islandia	0,3	58,9	31,5	1,4	0,0	7,2	0,8
Kosovo	0,4	85,4	12,9	1,7	0,0	0,0	0,0
Macedonia del N.	0,6	79,7	12,3	7,5	0,3	0,0	0,2
Moldavia	0,7	71,9	24,2	1,8	1,5	0,0	0,5
Montenegro	0,2	83,4	12,7	3,4	0,0	0,0	0,5
Noruega	4,5	65,2	15,2	5,2	2,2	8,9	3,1
Reino Unido (**)	41,5	62,4	30,1	2,4	0,0	4,0	1,1
Serbia	2,2	75,0	19,2	3,5	1,0	0,0	1,4
Turquía	26,7	73,7	9,0	15,7	0,8	0,3	0,5
Ucrania	8,0	44,9	22,2	16,8	8,3	0,6	6,1

(\*) Excluida cuota de biocombustible (\*\*) Datos de 2019 Fuente: Eurostat

## GRADO DE DEPENDENCIA ENERGÉTICA EXTERIOR POR PAÍSES EN EUROPA. EVOLUCIÓN

% de dependencia	1990	2000	2010	2019	2020 (*)
Malta	100,0	100,2	99,0	97,3	97,6
Chipre	98,3	98,6	100,6	92,8	93,1
Luxemburgo	99,5	99,6	97,1	95,0	92,5
Grecia	61,9	69,1	68,6	74,1	81,4
Bélgica	75,3	78,2	78,6	77,6	78,1
Lituania	71,0	57,8	79,0	75,2	74,9
Italia	84,4	86,5	82,6	77,5	73,5
Irlanda	69,0	85,4	87,5	68,7	71,3
Países Bajos	23,7	38,3	28,3	64,3	68,1
<b>España</b>	<b>62,7</b>	<b>76,8</b>	<b>77,0</b>	<b>75,0</b>	<b>67,9</b>
Portugal	83,6	85,3	75,2	73,9	65,3
Alemania	46,5	59,4	60,0	67,1	63,7
Austria	68,8	65,5	62,8	71,6	58,3
<b>UE 27</b>	<b>50,0</b>	<b>56,3</b>	<b>55,8</b>	<b>60,5</b>	<b>57,5</b>
Hungría	49,3	55,0	56,9	69,7	56,6
Eslovaquia	77,1	65,1	64,4	69,8	56,3
Croacia	40,2	48,5	46,7	56,2	53,6
Eslovenia	45,9	51,9	49,3	52,1	45,8
Letonia	89,0	61,0	45,5	43,9	45,5
Dinamarca	45,5	-35,9	-16,0	38,7	44,9
Francia	52,2	51,2	48,6	47,6	44,5
Polonia	0,9	10,7	31,6	45,2	42,8
Finlandia	61,0	55,5	48,9	42,1	42,0
Chequia	15,2	22,7	25,4	40,8	38,9
Bulgaria	63,4	46,4	40,1	38,1	37,9
Suecia	38,2	39,3	38,0	30,0	33,5
Rumanía	35,9	21,9	21,4	30,3	28,2
Estonia	41,0	34,0	14,7	4,8	10,5
<b>Otros países</b>					
Georgia	:	:	:	79,1	79,7
Moldavia	:	:	77,5	76,5	76,0
Turquía	53,5	65,4	70,7	70,0	70,6
Macedonia del N.	48,4	40,8	44,0	58,1	63,3
Albania	6,4	45,8	28,9	31,5	35,9
Reino Unido	2,3	-17,1	29,0	34,8	34,8 (**)
Ucrania	47,6	43,1	31,6	36,8	34,1
Serbia	30,9	13,9	33,5	35,6	29,8
Kosovo	:	27,1	24,6	30,5	29,5
Montenegro	:	:	26,4	32,9	27,4
Bosnia y Herzegovina	:	:	:	27,4	25,4
Islandia	33,0	30,6	13,9	16,1	12,2
Noruega	-435,2	-723,0	-512,8	-567,1	-623,1

(\*) Países ordenados en sentido decreciente (\*\*) Datos de 2019 : Sin datos  
 La dependencia energética se define como la relación entre las importaciones netas y el consumo de energía bruto, según "Standard international energy product classification (SIEC)". Valores superiores a 100 significan importaciones mayores que consumo bruto (la diferencia va a incrementar stocks). Valores negativos aparecen en países exportadores netos de energía.

Fuente: Eurostat

**PRODUCTIVIDAD ENERGÉTICA POR  
PAÍSES EN EUROPA. EVOLUCIÓN**

	PRODUCTIVIDAD ENERGÉTICA (*)			
	Año 2020 euros / kep	Índice 2010	Índice 2015	Índice 2020
<b>UE 27</b>	<b>8,57</b>	<b>109</b>	<b>124</b>	<b>137</b>
Alemania	9,98	110	127	146
Austria	9,79	98	106	113
Bélgica	6,77	112	138	143
Bulgaria	2,47	163	166	189
Chequia	4,61	124	146	165
Chipre	8,30	123	131	155
Croacia	5,70	115	127	136
Dinamarca	17,07	107	133	158
Eslovaquia	5,04	163	201	213
Eslovenia	6,44	118	133	152
<b>España</b>	<b>8,96</b>	<b>116</b>	<b>123</b>	<b>134</b>
Estonia	4,17	110	154	190
Finlandia	6,18	108	121	131
Francia	9,24	108	118	136
Grecia	7,85	121	118	131
Hungría	4,73	117	137	148
Irlanda	22,61	126	186	260
Italia	10,27	101	111	116
Letonia	5,05	115	143	157
Lituania	5,02	158	189	204
Luxemburgo	13,09	105	130	151
Malta	3,57	78	106	98
Países Bajos	8,36	105	122	137
Polonia	4,72	129	158	171
Portugal	7,97	113	111	124
Rumanía	5,27	158	200	233
Suecia	9,22	116	139	150
<b>Otros países</b>				
Islandia	2,19	79	86	93
Noruega	12,82	90	109	122
Reino Unido	11,88 (**)	128	157	175 (**)
Montenegro	3,34	:	:	:
Macedonia del N.	3,25	125	153	165
Serbia	2,36	137	151	161
Turquía	6,51	109	122	128
Bosnia y Herzegovina	2,14	:	:	:
Kosovo	2,14	:	:	:

(\*) Mide el "output" económico producido por cada unidad de energía consumida. Es el inverso de la Intensidad Energética. Es indicador de los objetivos de desarrollo sostenible de la UE. Considera el PIB en euros a precios de mercado (Volúmenes encadenados año 2010) y "Gross Available Energy".

(\*\*) Datos de 2019 Kep: kg. equivalente de petróleo.

Año 2000: Índice 100 : sin datos / no aplica

Fuente: Eurostat

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

Millones de tep	2020 Cons.					2020 Cuota del total %	2020 Cons. Per capita (tep)
	1990	2000	2010	2019	2020		
Canadá	253,6	307,4	317,1	345,2	325,5	-5,9	2,4
Estados Unidos	1.934,6	2.272,2	2.219,2	2.266,6	2.096,9	-7,7	15,8
México	109,0	140,1	174,6	180,4	154,7	-14,5	1,2
<b>Total Norteamérica</b>	<b>2.297,2</b>	<b>2.719,7</b>	<b>2.710,8</b>	<b>2.792,1</b>	<b>2.577,1</b>	<b>-8,0</b>	<b>19,4</b>
Argentina	43,8	61,0	77,2	80,7	75,2	-7,1	0,6
Brasil	128,0	192,1	261,6	296,7	286,8	-3,6	2,2
Chile	13,2	26,4	31,7	40,2	38,4	-4,9	0,3
Colombia	21,2	26,5	34,3	45,6	42,2	-7,7	0,3
Ecuador	6,9	8,8	13,2	17,8	15,4	-13,6	0,1
Perú	9,0	12,5	19,4	28,3	23,8	-16,1	0,2
Trinidad Tobago	6,0	10,2	20,1	17,0	14,9	-12,5	0,1
Venezuela	51,3	69,4	80,3	46,6	34,4	-26,3	0,3
Centro América	10,0	18,4	24,1	34,2	31,0	-9,6	0,2
Otros del Caribe	32,2	39,3	37,1	39,9	37,3	-6,8	0,3
Otros de Sur y Centro América	13,2	22,3	26,4	29,7	26,1	-12,4	0,2
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>334,9</b>	<b>486,8</b>	<b>625,6</b>	<b>676,7</b>	<b>625,5</b>	<b>-7,8</b>	<b>4,7</b>
Alemania	359,4	341,7	327,3	311,7	289,3	-7,5	2,2
Austria	28,3	33,0	35,3	35,8	33,0	-7,9	0,2

(Continúa)



Millones de tep	2020 Cons.					2020 Cuota del total %	Per capita (tep)
	1990	2000	2010	2019	2020		
Bélgica	53,2	63,6	66,0	63,7	52,3	-18,1	4,52
Bulgaria	27,8	18,6	18,0	17,8	16,5	-7,7	2,37
Chequia	46,9	40,7	43,9	40,6	36,7	-9,7	3,43
Chipre	1,7	2,6	2,9	2,8	2,4	-13,1	2,01
Croacia	8,6	8,2	9,2	8,1	7,8	-3,7	1,90
Dinamarca	17,3	20,2	19,7	16,2	14,1	-13,0	2,43
Eslovaquia	21,3	18,6	17,4	15,7	14,9	-5,2	2,73
Eslovenia	5,9	6,7	7,3	6,8	6,4	-5,7	3,08
<b>España</b>	<b>91,2</b>	<b>130,5</b>	<b>145,2</b>	<b>133,6</b>	<b>118,8</b>	<b>-11,4</b>	<b>2,54</b>
Estonia	10,3	4,6	6,1	5,2	4,5	-14,3	3,36
Finlandia	27,3	30,3	31,1	26,9	26,2	-2,8	4,73
Francia	226,0	263,9	254,4	231,0	207,9	-10,3	3,18
Grecia	24,7	32,0	32,0	28,5	23,9	-16,4	2,29
Hungría	27,7	24,0	23,7	23,4	23,1	-1,5	2,39
Irlanda	10,1	14,8	15,3	15,8	14,7	-7,5	2,98
Islandia	1,8	2,8	4,6	5,2	4,9	-6,5	14,37
Italia	159,0	179,7	173,7	154,0	140,0	-9,3	2,32
Letonia	7,4	3,2	4,2	3,8	3,5	-8,5	1,84
Lituania	17,3	6,7	5,6	6,0	5,9	-0,9	2,18
Luxemburgo	3,2	3,2	4,3	4,0	3,4	-15,3	5,48

Macedonia	2,5	2,6	2,9	2,6	2,4	-8,4	0,0	1,17
Noruega	40,7	47,7	41,3	42,5	46,1	8,2	0,3	8,50
Países Bajos	78,3	86,5	97,8	83,9	80,6	-4,2	0,6	4,70
Polonia	104,0	87,5	99,9	101,2	95,8	-5,5	0,7	2,53
Portugal	16,9	25,0	25,7	24,6	22,3	-9,8	0,2	2,18
Reino Unido	215,2	228,6	212,9	184,6	164,7	-11,0	1,2	2,43
Rumanía	63,0	35,9	33,9	32,9	31,8	-3,5	0,2	1,65
Suecia	57,1	53,3	51,5	53,5	52,5	-2,2	0,4	5,20
Suiza	27,9	30,6	29,4	28,1	25,7	-8,6	0,2	2,97
Turquía	48,0	73,9	107,5	155,4	150,2	-3,6	1,1	1,78
Ucrania	274,1	135,8	121,8	81,7	79,2	-3,3	0,6	1,81
Otros de Europa	45,7	31,0	42,4	45,9	41,1	-10,8	0,3	1,86
<b>Total Europa</b>	<b>2.149,9</b>	<b>2.087,9</b>	<b>2.114,5</b>	<b>1.993,4</b>	<b>1.842,6</b>	<b>-7,8</b>	<b>13,9</b>	<b>2,71</b>
Azerbaijan	22,4	11,3	11,2	15,5	14,9	-4,3	0,1	1,46
Bielorusia	38,2	22,0	26,0	25,2	23,5	-7,0	0,2	2,48
Kazakhistán	73,8	31,7	53,4	75,2	74,2	-1,7	0,6	3,95
Rusia	863,2	617,1	668,6	714,1	676,3	-5,5	5,1	4,63
Turkmenistán	13,1	10,3	21,5	34,1	33,5	-1,9	0,3	5,56
Uzbekistán	44,7	51,3	44,9	45,9	44,7	-2,8	0,3	1,34
Otros de CEI	35,0	13,4	15,9	19,2	19,5	1,5	0,1	0,85
<b>Total CEI</b>	<b>1.090,4</b>	<b>757,1</b>	<b>841,5</b>	<b>929,1</b>	<b>886,6</b>	<b>-4,8</b>	<b>6,7</b>	<b>3,59</b>
Arabia Saudí	79,8	114,8	208,7	255,1	252,2	-1,4	1,9	7,25
Emiratos Árabes Unidos	29,7	46,1	83,6	108,7	100,1	-8,2	0,8	10,12
Irán	69,6	120,0	208,2	286,0	287,3	0,2	2,2	3,42

(Continúa)

Millones de tep	2020 Cons.					2020 Cuota del total %	2020 Cons. Per capita (tep)	
	1990	2000	2010	2019	2020			Δ %
Iraq	19,6	25,8	34,6	52,4	49,3	-6,3	0,4	1,22
Israel	11,4	20,1	23,7	27,0	25,0	-7,4	0,2	2,89
Kuwait	7,9	18,2	33,8	39,8	36,0	-9,9	0,3	8,43
Omán	4,2	9,9	20,7	33,2	32,7	-1,8	0,2	6,41
Qatar	6,8	11,5	28,7	46,0	40,9	-11,3	0,3	14,19
Otros de Oriente Mdio	27,4	41,9	58,7	47,6	46,9	-1,8	0,4	0,66
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>256,5</b>	<b>408,2</b>	<b>700,6</b>	<b>895,9</b>	<b>870,5</b>	<b>-3,1</b>	<b>6,5</b>	<b>3,34</b>
Argelia	27,1	25,8	37,7	59,8	54,9	-8,4	0,4	1,25
Egipto	33,5	48,7	77,4	92,2	87,1	-5,8	0,7	0,85
Marruecos	7,1	10,1	16,7	22,5	21,0	-7,1	0,2	0,57
Sudáfrica	88,5	101,8	125,7	124,4	117,1	-6,1	0,9	1,97
Otros de África	68,0	88,2	124,5	175,7	163,8	-6,8	1,2	
<b>Total África</b>	<b>224,1</b>	<b>274,6</b>	<b>382,0</b>	<b>474,6</b>	<b>443,9</b>	<b>-6,7</b>	<b>3,3</b>	<b>0,33</b>
Australia	88,6	112,0	127,3	140,4	133,0	-5,5	1,0	5,22
Bangladesh	6,3	11,7	21,5	39,2	38,0	-3,2	0,3	0,23
China	685,5	1.014,0	2.490,9	3.392,3	3.474,2	2,1	26,1	2,41
China Hong Kong	12,0	17,0	27,6	29,6	22,2	-25,3	0,2	2,96
Corea del Sur	91,3	189,7	258,3	292,5	281,5	-4,0	2,1	5,49
Filipinas	15,7	25,7	29,2	48,1	43,6	-9,7	0,3	0,40
India	196,8	319,2	536,9	809,5	763,9	-5,9	5,7	

Indonesia	52,6	101,3	152,9	206,7	193,5	-6,7	1,5	0,71
Japón	446,0	533,3	504,2	438,7	406,8	-7,5	3,1	3,22
Malasia	22,1	52,4	80,0	105,8	98,2	-7,4	0,7	3,03
Nueva Zelanda	15,5	19,3	19,7	22,2	20,1	-9,9	0,2	4,16
Paquistán	26,0	41,3	63,2	84,0	83,0	-1,4	0,6	0,38
Singapur	23,5	38,1	68,6	84,3	81,6	-3,4	0,6	13,95
Sri Lanka	2,1	4,3	5,6	8,5	7,8	-8,8	0,1	0,36
Tailandia	31,0	63,2	104,8	131,7	122,3	-7,4	0,9	1,75
Taiwan	50,2	88,8	113,8	117,1	115,1	-2,0	0,9	4,83
Vietnam	6,5	18,0	44,7	99,5	97,7	-2,1	0,7	1,00
Otros de Asia Pacífico y Oceanía	47,3	38,0	46,4	77,3	77,6	0,1	0,6	0,40
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>1.819,0</b>	<b>2.687,3</b>	<b>4.695,8</b>	<b>6.127,4</b>	<b>6.059,9</b>	<b>-1,4</b>	<b>45,5</b>	<b>1,43</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>8.171,9</b>	<b>9.421,8</b>	<b>12.070,7</b>	<b>13.889,2</b>	<b>13.306,1</b>	<b>-4,5</b>	<b>100,0</b>	<b>1,71</b>
OCDE	4.711,0	5.500,2	5.593,5	5.600,3	5.185,6	-7,7	39,0	3,80
No OCDE	3.460,9	3.921,6	6.477,2	8.288,8	8.120,5	-2,3	61,0	1,26
UE 27	1.494,5	1.536,5	1.554,1	1.450,7	1.331,2	-8,5	10,0	2,99

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior. CEI: Comunidad de Estados independientes.

Se consideran las fuentes que se comercializan habitualmente en los mercados, e incluyendo las energías renovables usadas para generar electricidad.

Las fuentes no fósiles de generación eléctrica se contabilizan por el equivalente de fuentes fósiles necesario para producir la misma energía con un rendimiento del 40,5% (año 2020).

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021).

Nota del autor: En la tabla original los datos figuran en Exajulios (1 Exajulio = 23,8846 Millones de tep, 1 GJ = 0,02388846 tep).

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

2020	Millones de tep	Otras							TOTAL
		Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Renovables		
Canadá	101,76	96,85	11,83	20,69	81,60	12,80	325,53		
Estados Unidos	777,21	715,41	219,80	176,39	61,24	146,89	2.096,94		
México	58,87	74,20	4,99	2,42	5,69	8,50	154,67		
<b>Total Norteamérica</b>	<b>937,85</b>	<b>886,46</b>	<b>236,62</b>	<b>199,50</b>	<b>148,53</b>	<b>168,18</b>	<b>2.577,14</b>		
Argentina	24,72	37,77	0,76	2,26	6,48	3,21	75,20		
Brasil	110,03	27,62	13,83	3,24	84,17	47,91	286,81		
Chile	16,55	5,26	7,18	0,00	4,38	5,00	38,38		
Colombia	13,20	11,97	6,40	0,00	9,33	1,30	42,21		
Ecuador	9,50	0,47	0,00	0,00	5,25	0,19	15,41		
Perú	9,64	6,06	0,55	0,00	6,47	1,08	23,81		
Trinidad Tobago	1,89	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,90		
Venezuela	11,58	16,12	0,01	0,00	6,71	0,00	34,43		
Otros de Sur y Centro América	56,51	6,95	6,60	0,00	17,30	7,03	94,39		
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>253,62</b>	<b>125,24</b>	<b>35,34</b>	<b>5,51</b>	<b>140,11</b>	<b>65,73</b>	<b>625,54</b>		
Alemania	100,53	74,42	44,04	13,66	3,95	52,67	289,27		
Austria	11,46	7,33	2,23	0,00	8,69	3,34	33,05		
Bélgica	22,23	14,62	2,57	7,29	0,06	5,56	52,33		
Chequia	8,87	7,28	11,68	6,37	0,45	2,07	36,72		
<b>España</b>	<b>52,68</b>	<b>27,87</b>	<b>1,74</b>	<b>12,35</b>	<b>5,83</b>	<b>18,29</b>	<b>118,76</b>		
Finlandia	8,45	1,68	3,17	4,99	3,34	4,54	26,18		

Francia	63,96	34,96	4,62	75,06	13,00	16,28	<b>207,89</b>
Grecia	12,23	4,90	2,74	0,00	0,73	3,29	<b>23,89</b>
Hungría	7,83	8,75	1,72	3,41	0,05	1,36	<b>23,12</b>
Italia	50,96	58,18	4,94	0,00	9,91	16,05	<b>140,03</b>
Noruega	8,93	3,81	0,78	0,00	29,91	2,66	<b>46,09</b>
Países Bajos	36,18	31,43	4,29	0,87	0,01	7,77	<b>80,55</b>
Polonia	30,63	18,54	39,87	0,00	0,45	6,36	<b>95,85</b>
Portugal	9,82	5,15	0,58	0,00	2,64	4,09	<b>22,27</b>
Reino Unido	56,99	62,33	4,62	10,67	1,37	28,69	<b>164,67</b>
Rumanía	10,47	9,73	3,64	2,43	3,20	2,32	<b>31,79</b>
Suecia	13,02	0,91	1,79	11,42	15,56	9,84	<b>52,53</b>
Suiza	8,82	2,78	0,09	4,88	8,00	1,18	<b>25,75</b>
Turquía	43,51	39,87	39,62	0,00	16,56	10,67	<b>150,23</b>
Ucrania	10,79	25,23	23,50	16,17	1,33	2,13	<b>79,15</b>
Otros de Europa	54,37	25,49	26,24	8,09	13,97	14,33	<b>142,50</b>
<b>Total Europa</b>	<b>622,74</b>	<b>465,26</b>	<b>224,47</b>	<b>177,64</b>	<b>139,02</b>	<b>213,51</b>	<b>1.842,64</b>
Azerbaijan	4,35	10,23	0,00	0,00	0,23	0,05	<b>14,85</b>
Bielorusia	6,58	15,36	1,32	0,00	0,07	0,11	<b>23,46</b>
Kazakhsatán	17,97	14,29	39,07	0,00	2,08	0,79	<b>74,19</b>
Rusia	152,59	353,73	78,20	45,80	45,07	0,90	<b>676,28</b>
Turkmenistán	6,61	26,91	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>33,52</b>
Uzbekistán	3,89	37,00	2,39	0,00	1,44	0,00	<b>44,73</b>
Otros de CEI	3,72	5,25	2,62	0,45	7,45	0,03	<b>19,52</b>

(Continúa)

2020	Millones de tep	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Otras		TOTAL
							Renovables	Renovables	
<b>Total CEI</b>	<b>195,70</b>	<b>462,77</b>	<b>123,60</b>	<b>46,25</b>	<b>56,34</b>	<b>1,89</b>	<b>886,55</b>		
Arabia Saudí	155,52	96,39	0,11	0,00	0,00	0,22	252,23		
Emiratos Árabes Unidos	36,11	59,86	2,59	0,34	0,00	1,18	100,08		
Irán	79,08	200,43	1,78	1,34	4,49	0,21	287,33		
Iraq	30,78	17,88	0,00	0,00	0,52	0,08	49,27		
Israel	10,10	9,71	4,00	0,00	0,00	1,21	25,02		
Kuwait	18,17	17,75	0,03	0,00	0,00	0,04	35,99		
Omán	10,07	22,28	0,32	0,00	0,00	0,04	32,72		
Qatar	10,78	30,08	0,00	0,00	0,00	0,03	40,89		
Otros de Oriente Medio	24,71	20,52	0,35	0,00	0,38	0,95	46,92		
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>375,34</b>	<b>474,90</b>	<b>9,18</b>	<b>1,69</b>	<b>5,40</b>	<b>3,95</b>	<b>870,46</b>		
Argelia	17,30	37,04	0,41	0,00	0,01	0,13	54,90		
Egipto	31,81	49,70	0,75	0,00	2,79	2,05	87,11		
Marruecos	11,91	0,65	6,69	0,00	0,24	1,48	20,97		
Sudáfrica	24,28	3,48	83,18	3,30	0,11	2,74	117,08		
Otros de África	86,34	40,65	7,09	0,00	27,10	2,63	163,82		
<b>Total África</b>	<b>171,65</b>	<b>131,53</b>	<b>98,12</b>	<b>3,30</b>	<b>30,25</b>	<b>9,03</b>	<b>443,88</b>		
Australia	43,70	35,17	40,33	0,00	3,08	10,71	133,00		
Bangladesh	7,92	26,17	3,69	0,00	0,15	0,09	38,02		
China	680,69	284,25	1.965,00	77,68	280,44	186,09	3.474,16		
China Hong Kong	14,63	4,25	3,29	0,00	0,00	0,03	22,19		

Corea del Sur	117,13	48,71	72,35	33,98	0,82	8,55	<b>281,54</b>
Filipinas	17,87	3,30	17,38	0,00	1,53	3,50	<b>43,59</b>
India	215,47	51,25	418,86	9,46	34,71	34,17	<b>763,92</b>
Indonesia	67,05	35,71	77,76	0,00	4,13	8,81	<b>193,45</b>
Japón	155,11	89,78	109,26	9,12	16,45	27,04	<b>406,76</b>
Malasia	32,90	32,81	27,15	0,00	4,31	1,07	<b>98,23</b>
Nueva Zelanda	7,20	3,92	1,46	0,00	5,14	2,35	<b>20,07</b>
Paquistán	21,08	35,45	14,84	1,98	8,55	1,07	<b>82,98</b>
Singapur	70,08	10,83	0,47	0,00	0,00	0,21	<b>81,59</b>
Sri Lanka	4,92	0,00	1,59	0,00	1,06	0,24	<b>7,80</b>
Tailandia	57,04	40,29	17,38	0,00	0,96	6,58	<b>122,26</b>
Taiwan	45,13	21,40	39,03	6,67	0,64	2,22	<b>115,09</b>
Vietnam	23,34	7,49	50,20	0,00	14,63	2,01	<b>97,66</b>
Otros de Asia Pacífico y Oceanía	22,54	10,06	29,34	0,00	15,26	0,37	<b>77,57</b>
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>1.603,78</b>	<b>740,84</b>	<b>2.889,38</b>	<b>138,90</b>	<b>391,86</b>	<b>295,12</b>	<b>6.059,89</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>4.160,67</b>	<b>3.287,00</b>	<b>3.616,72</b>	<b>572,78</b>	<b>911,50</b>	<b>757,42</b>	<b>13.306,09</b>
OCDE	1.875,52	1.511,33	655,90	398,12	313,89	430,83	<b>5.185,60</b>
No OCDE	2.285,16	1.775,67	2.960,82	174,67	597,60	326,58	<b>8.120,50</b>
UE 27	478,46	326,69	141,17	145,93	72,55	166,42	<b>1.331,22</b>

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior. CEI: Comunidad de Estados independientes.

Se consideran las fuentes que se comercializan habitualmente en los mercados, e incluyendo las energías renovables usadas para generar electricidad. Las fuentes no fósiles de generación eléctrica se contabilizan por el equivalente de fuentes fósiles necesario para producir la misma energía con un rendimiento del 40,5% (año 2020).

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021).

Nota del autor. En la tabla original los datos figuran en Exajulios (1 Exajulio = 23,8846 Millones de tep).



Cuadro 1.18

## PREVISIONES DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO ENERGÉTICO SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

Escenario	HISTÓRICO			POLÍTICAS DECLARADAS			PROMESAS ANUNCIADAS			EMISIONES NETAS "0" EN 2050			
	2020	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050
<b>Miliones de tep</b>													
<b>TOTAL ENERGÍA PRIMARIA</b>	<b>14.070</b>	<b>16.027</b>	<b>17.073</b>	<b>17.768</b>	<b>15.551</b>	<b>16.012</b>	<b>16.108</b>	<b>13.067</b>	<b>12.766</b>	<b>12.969</b>	<b>13.067</b>	<b>12.766</b>	<b>12.969</b>
Renovables	1.636	2.603	3.654	4.598	2.880	4.643	5.933	3.979	7.036	8.649			
Biomasa tradicional	576	502	456	411	494	449	408						
Nuclear	702	812	917	967	855	1.053	1.158	989	1.297	1.447			
Gas sin tratamiento	3.313	3.724	4.013	4.156	3.430	3.043	2.845	2.773	1.041	416			
Gas con captura de carbono	10	24	31	36	69	208	337	318	740	1.034			
Petróleo	4.094	4.741	4.767	4.736	4.421	3.879	3.525	3.282	1.892	1.008			
del cual usos no energ.	687	826	896	912	805	819	810	757	738	700			
Carbón sin tratamiento	3.721	3.587	3.174	2.790	3.365	2.424	1.498	1.612	382	79			
Carbón con captura de carbono	0	5	19	24	14	287	373	105	373	332			
Producción de hidrógeno	-	10	31	53	60	327	542	511	1.175	1.665			
Producción de biofuels	107	277	401	478	253	385	516	291	385	368			
<b>TOTAL CONSUMO FINAL</b>	<b>9.860</b>	<b>11.670</b>	<b>12.554</b>	<b>13.144</b>	<b>11.302</b>	<b>11.400</b>	<b>11.448</b>	<b>9.401</b>	<b>8.658</b>	<b>8.207</b>			
Electricidad	1.954	2.460	2.969	3.439	2.494	3.084	3.587	2.465	3.339	4.041			
Combustibles líquidos	3.757	4.552	4.689	4.753	4.326	3.951	3.721	3.406	2.298	1.572			
del cual prod. Petrolíferos	3.666	4.383	4.454	4.469	4.087	3.599	3.289	3.076	1.832	1.006			
Combustibles gaseosos	1.641	1.970	2.214	2.353	1.832	1.873	1.873	1.692	1.440	1.266			
del cual Hidrógeno	0	5	12	24	19	115	198	153	296	471			
del cual Gas natural	1.629	1.937	2.138	2.205	1.770	1.650	1.495	1.392	963	473			
Combustibles sólidos	2.131	2.224	2.162	2.037	2.181	1.978	1.732	1.538	1.192	924			
del cual Bioenergía sólida	905	903	893	848	900	927	879	566	604	604			
del cual Carbón	1.209	1.306	1.254	1.178	1.268	1.041	848	898	494	232			

Calor	313	356	363	353	351	315	268	279	208	141
Otros	62	110	160	205	122	201	268	91	182	265
<b>Sector Transporte</b>	<b>2.510</b>	<b>3.258</b>	<b>3.518</b>	<b>3.752</b>	<b>3.103</b>	<b>3.064</b>	<b>3.138</b>	<b>2.446</b>	<b>2.018</b>	<b>1.899</b>
Electricidad	36	96	205	310	122	303	449	174	528	831
Combustibles líquidos	2.355	2.988	3.079	3.158	2.826	2.541	2.396	2.126	1.259	721
del cual Prod. Petrolíferos	2.267	2.823	2.854	2.885	2.596	2.214	1.992	1.820	848	225
Combustibles gaseosos	117	172	232	284	155	220	296	146	232	346
del cual Hidrógeno	0	2	10	21	7	57	127	33	148	306
del cual Gas Natural	117	165	208	229	141	146	143	100	55	2
<b>Segmento Transporte por carretera</b>	<b>1.923</b>	<b>2.365</b>	<b>2.489</b>	<b>2.589</b>	<b>2.271</b>	<b>2.152</b>	<b>2.138</b>	<b>1.748</b>	<b>1.349</b>	<b>1.194</b>
<b>Sector Residencial y Servicios</b>	<b>3.038</b>	<b>3.251</b>	<b>3.521</b>	<b>3.769</b>	<b>3.143</b>	<b>3.205</b>	<b>3.320</b>	<b>2.365</b>	<b>2.119</b>	<b>2.054</b>

Escenario de POLÍTICAS DECLARADAS. Considera sector por sector las políticas y medidas existentes y en desarrollo y explora hacia donde se dirige el sistema energético sin implementar políticas adicionales. No considera garantizado que los gobiernos alcancen todos los objetivos anunciados.

Escenario de PROMESAS ANUNCIADAS. Considera todos los compromisos climáticos hechos por los gobiernos del mundo, incluyendo las Contribuciones Nacionales Determinadas, así como los objetivos a largo plazo de "0" emisiones que asume que se cumplirán. La tendencia global de este escenario representa la ambición para frenar el cambio climático data a mediados de 2021.

Escenario de EMISIONES NETAS "0" EN 2050. Muestra una senda estrecha, pero factible, para el sector energético para alcanzar ese objetivo en ese año. Las economías avanzadas lo lograrán antes que otras. Este escenario cumple con los SDGs de la ONU relacionados con la energía y en particular con el acceso universal en 2030. No incluye las emisiones en sectores no energéticos, pero asume una reducción paralela al energético. Es consistente con una limitación de 1,5° de incremento de temperatura.

La IEA considera otro escenario, el de Desarrollo Sostenible, relacionado con los acuerdos de París y cuyo objetivo de limitación es "bien por debajo de 2°". Es algo menos ambicioso que el anterior. Por razones de espacio no se incluyen los datos de las previsiones energéticas de este escenario.

Nota. Los datos originales de esta tabla figuran en Exajulios (Se han pasado a Millones de tep con el factor de conversión: 1Ej = 23,8846 Millones de tep).

Fuente: World Energy Outlook 2021 (IEA)



# ELECTRICIDAD

	<u>Págs.</u>
<b>2. ELECTRICIDAD</b>	
2.1 Balance de energía eléctrica en España .....	53
2.2 Balance de energía eléctrica por tecnologías en España y desglose por Comunidades Autónomas.....	54
2.3 Potencia instalada por tecnologías en España y desglose por Comunidades Autónomas.....	56
2.4 Horas de funcionamiento medio de las distintas centrales de producción de electricidad en 2021 en España.....	58
2.5 Estructura de la potencia instalada y de la producción neta por fuentes en el sistema eléctrico español en 2021.....	59
2.6 Serie histórica de la producción de electricidad en España por tipos de centrales .....	60
2.7 Serie histórica del consumo neto de electricidad en España.....	61
2.8 Serie histórica de la potencia instalada por tipos de centrales en España .....	62
2.9 Máxima demanda de energía horaria y diaria en el sistema peninsular en España. Evolución.....	63
2.10 Máxima demanda de energía horaria y diaria en el sistema extrapeninsular en España .....	64
2.11 Curvas monótonas. Aportación horaria y número de horas por tecnologías y otros suministros a la red, en 2021 en sistema peninsular.....	65
2.12 Potencias máxima, mínima y media y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2021 en sistema peninsular de España .....	68
2.13 Porcentaje de electricidad en consumo de energía final en España. Evolución.....	69
2.14 Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kV y capacidad de transformación en España .....	70

2.15	Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica de España. Evolución.....	70
2.16	Precio de la electricidad para el pequeño consumidor (PVPC) en España. Evolución .....	71
2.17	Precio final y componentes según mercados de energía eléctrica en España. Evolución .....	72
2.18	Mercado de electricidad. Precios finales demanda nacional. Año 2021 .....	74
2.19	Retribución recibida por los productores de energía eléctrica del sistema de retribución regulada. Evolución.....	75
2.20	Energía eléctrica vendida en el régimen de retribución regulado desglosada por combustibles en España.....	77
2.21	Cogeneración y otras fuentes no renovables del régimen regulado. Energía eléctrica vendida y potencia instalada. Evolución.....	78
2.22	Producción de electricidad por fuentes en UE y otros países .....	79
2.23	Consumo de electricidad por países en Europa. Total y por habitante. Evolución.....	81
2.24	Potencia neta instalada por fuentes y cuota de autoprodutores en países de Europa.....	82
2.25	Precios de la electricidad por países en Europa..	85
2.26	Componentes de los precios de la electricidad por países en Europa.....	89
2.27	Saldo de intercambios de electricidad en Europa por países .....	91
2.28	Producción de electricidad por países en el mundo. Evolución.....	92
2.29	Producción de electricidad por fuentes y países en el mundo.....	94
2.30	Previsiones de producción eléctrica según escenarios en el mundo .....	97
2.31	Avance 2022. Balance eléctrico y precios. España .....	98

## BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA

GWh	2021	Δ%
Nuclear	54.040	-3,1
Hidráulica	29.582	-3,4
Eólica	60.485	10,2
Solar fotovoltaica	20.915	36,7
Solar térmica	4.705	3,7
Hidroeléctrica	23	15,0
Otras renovables (*)	4.717	5,2
Residuos renovables	878	20,9
<b>Generación libre de CO<sub>2</sub></b>	<b>175.345</b>	<b>5,4</b>
Turbinación bombeo	2.649	-3,7
Ciclo combinado	44.494	1,1
Carbón	4.987	-0,7
Motores diésel	2.517	4,9
Turbina de gas	424	4,2
Turbina de vapor	1.108	-20,2
Cogeneración	26.090	-3,5
Residuos no renovables	2.235	10,9
<b>Generación emisora de CO<sub>2</sub></b>	<b>84.504</b>	<b>-0,6</b>
<b>TOTAL GENERACIÓN</b>	<b>259.849</b>	<b>3,4</b>
Consumos en bombeo	-4.347	-6,1
Saldo Interc. internacionales	884	-73,0
<b>Demanda en b.c.</b>	<b>256.387</b>	<b>2,5</b>
Pérdidas en transporte y distrib.	22.447	-3,9
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>233.940</b>	<b>+2,7</b>

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

Datos correspondientes a la producción neta. Se han excluido los consumos en generación.

(\*) Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotermia.

Fuente: Elaboración propia con datos REE a 4.03.22 y IEA (Pérdidas en T y D).

## Cuadro 2.2

## BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR TECNOLOGÍAS EN ESPAÑA Y DESGLOSE POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

2021	Total España	GW/h	Δ%	Cdad.									
				Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Valenciana	Canarias	Cantabria	La Mancha	Castilla y L.	
Hidráulica	29.582		-3,4	493	2.648	1.706	—	459	—	3	226	791	8.763
Turbinación bombeo	2.649		-3,7	197	222	26	—	1.373	—	—	389	18	198
Nuclear	54.040		-3,1	—	—	—	—	8.061	—	—	—	7.386	—
Carbón	4.987		-0,7	169	—	4.314	45	—	—	—	—	—	—
Fuel/gas	4.049		-3,4	—	—	—	635	0	3.024	—	—	—	—
Ciclo combinado	44.494		1,1	8.389	933	2.593	3.482	3.480	3.430	—	—	1.118	-1
Hidroeléctrica	23		18,2	—	—	—	—	—	23	—	—	—	—
Eólica	60.485		10,2	7.229	10.253	1.264	2	2.280	1.308	68	7.682	13.248	—
Solar fotovoltaica	20.915		36,7	4.899	1.925	1	188	515	262	2	3.736	1.479	—
Solar térmica	4.705		3,7	2.016	—	—	—	74	—	—	626	—	—
Otras renovables	4.717		5,3	1.615	49	247	2	38	8	78	555	566	—
Cogeneración	26.090		-3,5	4.535	2.839	371	41	1.598	—	856	1.214	2.748	—
Residuos no renovables	2.235		10,9	27	349	731	121	39	—	—	37	—	—
Residuos renovables	878		21,0	—	—	—	121	—	—	—	37	—	—
<b>Generación</b>	<b>259.850</b>		<b>3,4</b>	<b>29.570</b>	<b>19.217</b>	<b>11.251</b>	<b>4.636</b>	<b>17.918</b>	<b>8.058</b>	<b>1.693</b>	<b>23.127</b>	<b>27.003</b>	—
Consumos bombeo	-4.347		-6,1	-282	-310	-39	—	-1.794	—	-574	-65	-610	—
Saldo intercambio	884		-73,1	10.371	-8.455	-1.967	890	10.927	—	2.833	-11.153	-12.746	—
<b>Demanda (b.c.)</b>	<b>256.387</b>		<b>2,5</b>	<b>39.660</b>	<b>10.452</b>	<b>9.245</b>	<b>5.527</b>	<b>27.051</b>	<b>8.058</b>	<b>3.952</b>	<b>11.909</b>	<b>13.647</b>	—
Δ% (Dem. b.c.)	2,5			1,6	3,3	6,0	11,8	4,6	1,4	1,2	1,3	1,6	—

2021	GWh	Cataluña	Ceuta	Extremadura	Galicia	La Rioja	Madrid	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco
Hidráulica	3.378	—	—	2.183	7.690	140	163	—	86	466	390
Turbinación bombeo	169	—	—	27	30	—	—	—	—	—	—
Nuclear	23.385	—	—	15.207	—	—	—	—	—	—	—
Carbón	—	—	—	—	459	—	—	—	—	—	—
Fuel/gas	—	—	197	—	—	—	—	193	—	—	—
Ciclo combinado	4.833	—	—	—	3.695	885	—	—	4.950	3.516	3.189
Hidroeléctrica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eólica	2.627	—	—	125	9.558	903	—	—	438	3.203	298
Solar fotovoltaica	376	—	—	4.923	22	146	81	0	2.007	288	63
Solar térmica	87	—	—	1.867	—	—	—	—	35	—	—
Otras renovables	154	—	—	272	539	8	174	—	43	314	56
Cogeneración	4.558	—	—	67	1.881	78	761	—	1.687	890	1.966
Residuos no renovables	147	—	—	—	166	—	77	6	—	—	535
Residuos renovables	140	—	—	—	166	—	77	6	—	—	331
<b>Generación</b>	<b>39.855</b>	<b>197</b>	<b>24.672</b>	<b>24.205</b>	<b>2.160</b>	<b>1.333</b>	<b>205</b>	<b>205</b>	<b>9.245</b>	<b>8.676</b>	<b>6.830</b>
Consumos bombeo	-252	—	-65	-358	—	—	—	—	—	—	—
Saldo Intercambio	5.148	—	-19.586	-6.426	-522	25.952	—	—	171	-3.615	9.063
<b>Demanda (b.c.)</b>	<b>44.751</b>	<b>197</b>	<b>5.020</b>	<b>17.421</b>	<b>1.637</b>	<b>27.285</b>	<b>205</b>	<b>205</b>	<b>9.416</b>	<b>5.061</b>	<b>15.892</b>
$\Delta\%$ (Dem. b.c.)	1,6	-1,2	1,4	0,0	1,1	1,4	-1,3	2,3	4,5	6,4	6,4

b.c. barras de central.  $\Delta\%$ : Tasa de variación porcentual de 2021 respecto a 2020.

(1) Un valor positivo indica un saldo de intercambios importador y un valor negativo exportador.

Fuente: REE



## POTENCIA INSTALADA POR TECNOLOGÍAS EN ESPAÑA Y DESGLOSE POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

MW (*)	Total España	Δ%	Cdad.					Castilla La Mancha		Castilla Y L.	
			Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Valenciana	Canarias	Cantabria		
Hidráulica	17.094	0,0	623	1.334	805	—	642	2	99	651	4.398
Turbinación bombeo	3.331	0,0	585	219	—	—	1.512	—	361	215	—
Nuclear	7.117	0,0	—	—	—	—	1.064	—	—	1.003	—
Carbón	3.764	-34,3	870	—	1.250	241	—	—	—	—	—
Fuel/gas	2.408	0,0	—	—	—	743	8	1.491	—	—	—
Ciclo combinado	26.250	0,0	5.952	1.870	854	823	2.854	865	—	759	—
Hidroeléctrica	11	0,0	—	—	—	—	—	11	—	—	—
Eólica	28.175	2,5	3.518	4.491	658	4	1.243	536	35	3.946	6.384
Solar fotovoltaica	15.048	28,8	2.973	1.489	1	149	405	178	4	2.964	1.026
Solar térmica	2.304	0,0	1.000	—	—	—	50	—	—	349	—
Otras renovables	1.093	0,1	451	9	90	2	13	4	13	110	101
Cogeneración	5.639	-1,2	704	514	68	12	445	38	281	356	577
Residuos no renovables	441	3,0	51	50	73	37	63	—	5	—	—
Residuos renovables	170	8,1	—	—	—	37	—	—	5	—	—
<b>Total</b>	<b>112.846</b>	<b>1,8</b>	<b>16.727</b>	<b>9.975</b>	<b>3.800</b>	<b>2.048</b>	<b>8.298</b>	<b>3.125</b>	<b>802</b>	<b>10.355</b>	<b>12.485</b>
Δ%	1,8		-4,3	6,4	-15,8	2,3	0,4	2,6	0,2	11,5	2,3

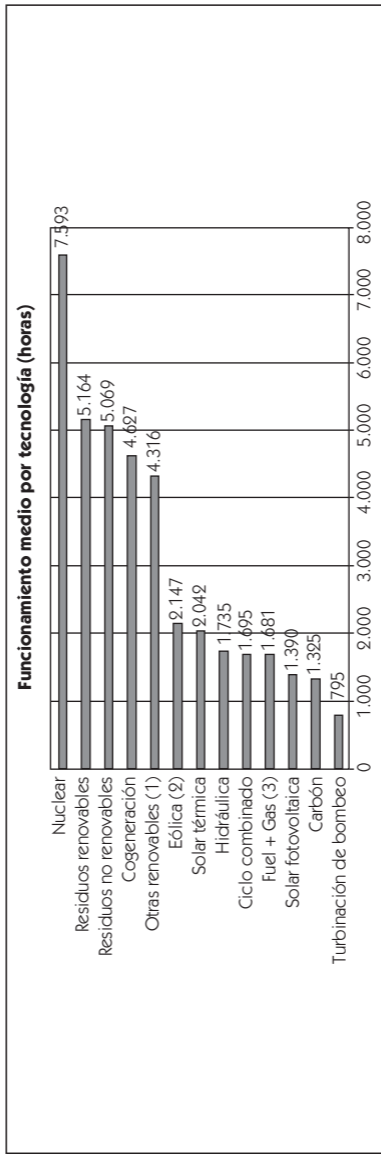
MW (*)	Cataluña	Ceuta	Extremadura	Galicia	La Rioja	Madrid	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco
Hidráulica	1.922	—	2.277	3.729	52	109	—	35	238	178
Turbinación bombeo	440	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nuclear	3.033	—	2.017	—	—	—	—	—	—	—
Carbón	—	—	—	1.403	—	—	—	—	—	—
Fuel/gas	—	91	—	—	—	—	76	—	—	—
Ciclo combinado	3.788	—	—	1.247	785	—	—	3.264	1.222	1.968
Hidroeléctrica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eólica	1.271	—	39	3.879	448	—	—	263	1.305	154
Solar fotovoltaica	282	—	3.877	18	99	64	0	1.305	164	51
Solar térmica	24	—	849	—	—	—	—	31	—	—
Otras renovables	64	—	44	65	4	45	—	8	43	27
Cogeneración	974	—	10	531	23	210	—	299	152	445
Residuos no renovables	32	—	—	41	—	15	1	—	—	72
Residuos renovables	27	—	—	25	—	15	1	—	—	60
<b>Total</b>	<b>11.859</b>	<b>91</b>	<b>9.114</b>	<b>10.939</b>	<b>1.411</b>	<b>457</b>	<b>78</b>	<b>5.206</b>	<b>3.124</b>	<b>2.954</b>
Δ%	-0,1	0,0	16,8	0,2	0,0	-0,1	0,0	0,4	0,2	0,9

(\*) Datos a 31.12.2021 Δ%: Variación porcentual respecto a misma fecha de 2020.

Fuente: REE

Nota del autor: Entendemos que se refiere a Potencia Neta.

## HORAS DE FUNCIONAMIENTO MEDIO DE LAS DISTINTAS CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN 2021 EN ESPAÑA



Horas equivalentes de producción a plena potencia.

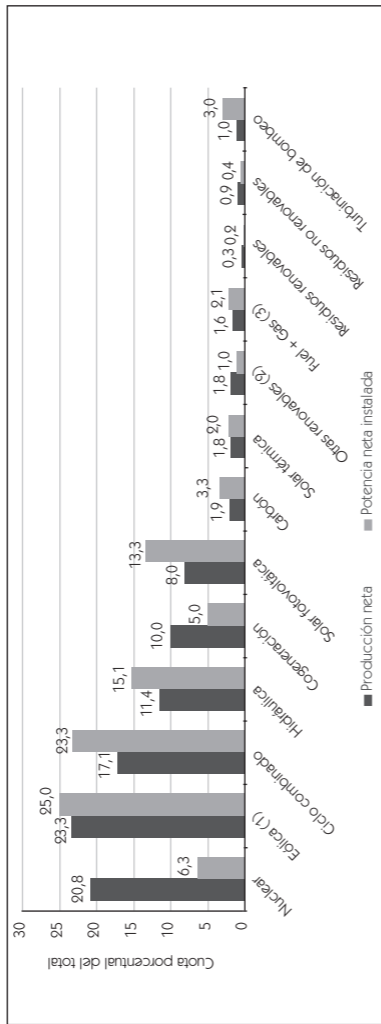
(1) Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica.

(2) Incluye hidroeléctrica.

(3) Incluye motores diésel, turbina de gas y turbina de vapor.

Fuente: elaboración propia con datos de REE ([www.ree.es](http://www.ree.es) Balance anual). Datos a 18.3.22

## ESTRUCTURA DE LA POTENCIA INSTALADA Y DE LA PRODUCCIÓN NETA POR TECNOLOGÍAS EN EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL EN 2021



Datos correspondientes a la producción neta. Se han excluido los consumos en generación.

(1) Incluye hidroeléctrica.

(2) Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica.

(3) Incluye motores diésel, turbina de gas y turbina de vapor.

Fuente: elaboración propia con datos de REE ([www.ree.es](http://www.ree.es) - Balance anual). Datos a 18.03.22.

**Cuadro 2.6****SERIE HISTÓRICA DE LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA POR TIPOS DE CENTRALES**

Millones de kWh	Hidroeléctrica, 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	51.046	16.078	167.488	63.675	282.209
2005	44.714	21.173	192.170	57.538	294.422
2006	53.293	23.143	190.031	60.126	303.450
2007	59.208	27.568	198.662	55.102	312.972
2008	61.517	32.946	197.748	58.973	318.238
2009	74.798	38.117	163.814	52.761	291.374
2010	97.356	43.545	145.272	61.990	304.618
2011	85.177	41.861	150.896	57.731	293.805
2012	85.555	49.316	151.236	61.383	298.174
2013	110.181	55.747	120.153	56.827	287.162
2014	108.958	52.053	113.853	57.376	280.187
2015	94.152	49.002	129.820	57.188	281.159
2016 (1)	99.941	47.715	106.240	56.099	262.279
2017 (1)	89.468	47.927	117.299	55.539	262.306
2018 (1)	102.338	49.605	105.446	53.198	260.982
2019 (1)	99.559	54.245	105.446	55.824	260.829
2020 (1)	113.357	54.906	82.284	55.758	251.399
2021 (1)	123.955	60.485	81.855	54.040	259.850

(\*) Incluye bombeo y otras renovables (\*\*) Incluye cogeneración y tratamiento de residuos Desde 2000 se desglosa la producción eólica.

(1) A partir de 2016 los valores de producción se recogen en términos netos, es decir, en barras de central

Fuente: Foro Nuclear y REE

Nota del autor. A efectos de la continuidad de la serie, indicar que en el período 2011-2015, la producción neta fue el 95,8% de la bruta.

## SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO NETO DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA

Años	Millones kWh	$\Delta\%$
1960	14.625	8,4
1965	25.131	11,8
1970	45.300	10,4
1975	69.271	3,6
1980	92.006	4,6
1985	105.579	2,9
1990	129.161	3,0
1991	138.046	6,9
1992	139.423	1,0
1993	139.065	-0,3
1994	145.033	4,3
1995	150.289	3,6
1996	154.928	3,1
1997	162.338	4,8
1998	174.316	7,4
1999	186.473	7,0
2000	197.524	5,9
2001	209.065	5,8
2002	215.650	3,1
2003	230.897	7,1
2004	242.077	4,8
2005	252.857	4,5
2006	260.474	3,0
2007	267.831	2,8
2008	268.534	0,3
2009	253.079	-5,8
2010	256.629	1,4
2011	248.656	-3,1
2012	245.687	-1,2
2013	235.986	-3,9
2014	233.321	-1,1
2015	236.752	1,5
2016	238.493	0,7
2017	242.305	1,6
2018	243.379	0,4
2019	239.454	-1,6
2020 (*)	227.896	-4,8
2021 (*)	233.940	2,7

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

(\*) Estimación Foro Nuclear

Fuente: REE, CNMC, AELÉC y Foro Nuclear

## SERIE HISTÓRICA DE LA POTENCIA INSTALADA POR TIPOS DE CENTRALES EN ESPAÑA

MW	Hidroeléctrica, eólica y solar (*)	Eólica (incluida en anterior)	Térmica clásica (**)	Térmica nuclear	Total
1940	1.350	–	381	–	1.731
1950	1.906	–	647	–	2.553
1960	4.600	–	1.967	–	6.567
1970	10.883	–	6.888	153	17.924
1980	13.577	–	16.447	1.120	31.144
1985	14.661	–	20.991	5.815	41.467
1990	16.924	–	21.370	7.364	45.658
1995	18.037	–	22.849	7.417	48.303
1996	18.279	–	23.960	7.498	49.737
1997	18.538	–	25.339	7.580	51.457
1998	19.139	–	26.228	7.638	53.005
1999	20.201	–	26.847	7.749	54.797
2000	20.855	2.296	28.180	7.798	56.833
2001	22.162	3.508	28.980	7.816	58.958
2002	23.758	5.066	31.683	7.871	63.312
2003	25.337	6.324	33.818	7.896	67.051
2004	27.663	8.532	37.905	7.878	73.446
2005	29.355	10.095	42.593	7.878	79.826
2006	31.437	11.897	45.790	7.728	84.955
2007	34.638	14.536	49.209	7.728	91.575
2008	39.316	16.323	49.681	7.728	96.725
2009	42.022	18.909	50.097	7.728	99.847
2010	43.358	19.635	51.117	7.795	102.270
2011	46.036	20.881	52.319	7.849	106.204
2012	48.725	22.636	50.425	7.867	107.017
2013	49.827	23.007	50.921	7.866	108.613
2014	49.870	23.020	50.364	7.866	108.099
2015	50.771	23.020	49.691	7.866	108.328
2016 (1)	50.417	23.063	46.674	7.573	104.664
2017 (1)	52.013	23.142	44.985	7.117	104.115
2018 (1)	51.985	23.556	45.022	7.117	104.124
2019 (1)	58.855	25.876	44.451	7.117	110.423
2020 (1)	63.177	27.497	40.527	7.117	110.821
2021 (1)	67.227	28.175	38.502	7.117	112.846

(\*) Incluye otras renovables y bombeo (\*\*) Incluye cogeneración y tratamiento de residuos

Datos en MW a 31 de Diciembre. Desde 2000 se desglosa la potencia eólica. (1) Desde 2016 se refleja la potencia neta

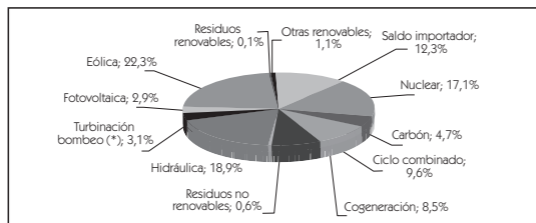
Fuente: Foro Nuclear y REE

Nota del autor. A efectos de la continuidad de la serie, indicar que en el período 2011-2015, la producción neta fue el 95,8% de la bruta.

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

INVIERNO	Energía horaria (MWh)			Energía diaria (GWh)	
	Fecha	Hora		Fecha	
2012	43.411	13-2	21	871	9-2
2013	39.618	23-1	21	806	23-1
2014	38.746	4-2	21	798	11-2
2015	40.218	4-2	21	822	6-2
2016	38.086	17-2	21	783	18-2
2017	40.961	18-1	21	844	19-1
2018	40.611	8-2	21	836	8-2
2019	40.136	10-1	21	824	11-1
2020	39.997	20-1	21	820	21-1
2021	41.483	8-1	14	835	13-1
<b>Máximos históricos</b>					
	44.876	17-12-2007	20	906	18-12-2007
<b>VERANO</b>					
2012	38.984	28-6	14	793	27-6
2013	37.095	10-7	14	757	10-7
2014	36.929	17-7	14	756	3-9
2015	40.146	7-7	14	817	7-7
2016	40.044	6-9	14	817	6-9
2017	39.302	13-7	14	814	13-7
2018	39.701	3-8	14	806	3-8
2019	39.383	24-7	14	809	24-7
2020	38.475	30-7	14	780	30-7
2021	36.912	22-7	15	762	22-7
<b>Máximos históricos</b>					
	40.934	19-7-2010	14	822	20-7-2006
				822	1-7-2008

### Cobertura de la máxima demanda horaria de energía 41.483 MWh 8 de enero de 2021 (13-14 horas)



(\*) Bombeo puro + estimación bombeo mixto.

Fuente: REE (Avance Sistema Eléctrico 2021) y elaboración propia.



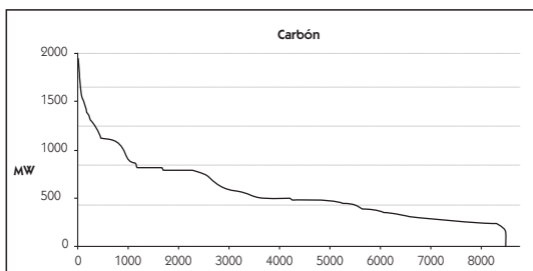
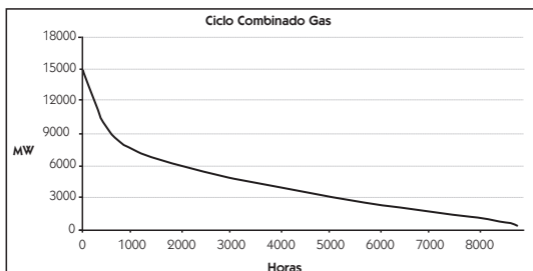
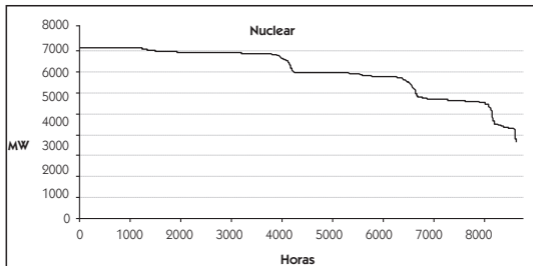
**Cuadro 2.10****MÁXIMA DEMANDA DE ENERGÍA HORARIA Y DIARIA EN EL SISTEMA EXTRAPENINSULAR EN ESPAÑA**

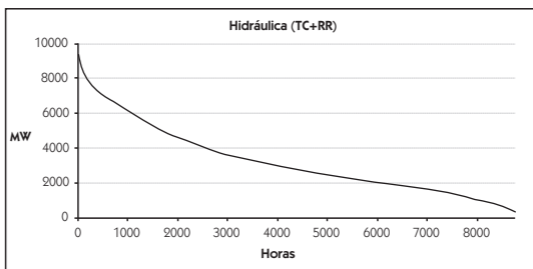
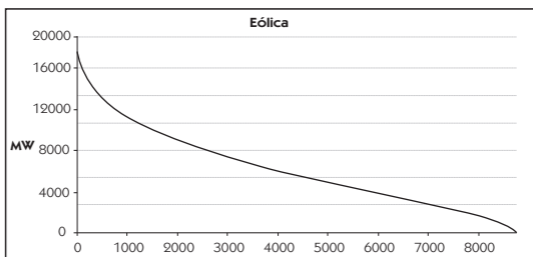
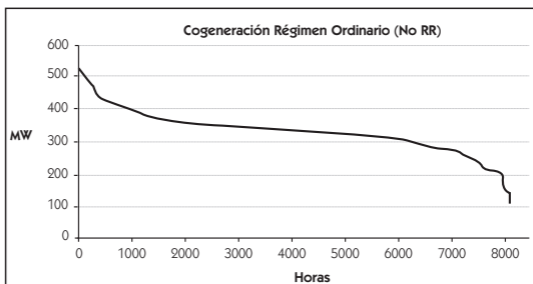
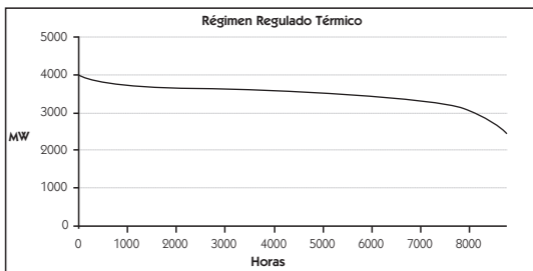
MWh	(Δ %)	Demanda horaria	2021	Demanda diaria	MWh	(Δ %)
991	11,0	7 enero (19-20 h)	Balears	8 enero	18.301	14,3
1.169	7,5	13 agosto (13-14 h)		13 agosto	23.364	9,8
1.294	-4,2	31 diciembre (19-20 h)	Canarias	1 octubre	24.947	-1,8
1.292	-3,5	17 agosto (13-14 h)		18 agosto	26.047	-0,8
39	15,4	11 enero (21-22 h)	Ceuta	11 enero	682	8,7
32	-3,5	11 agosto (13-14 h)		17 agosto	619	-2,4
36	3,3	13 enero (21-22 h)	Melilla	13 enero	654	4,5
38	-8,1	23 agosto (13-14 h)		23 agosto	729	-8,7
<b>Invierno (enero-mayo/octubre-diciembre)</b>						
<b>Verano (junio-septiembre)</b>						

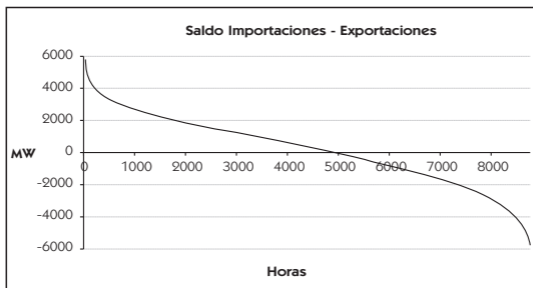
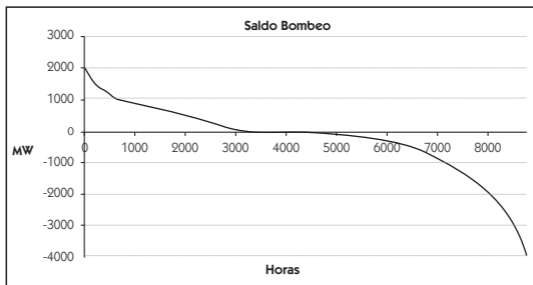
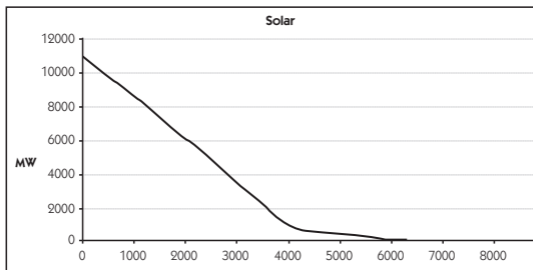
(Δ %) Incremento respecto al valor de demanda equivalente de 2020

Fuente: REE y elaboración propia.

## CURVAS MONÓTONAS. APORTACIÓN HORARIA Y NÚMERO DE HORAS POR TECNOLOGÍAS Y OTROS SUMINISTROS A LA RED, EN 2021 EN SISTEMA PENINSULAR







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

TC: Tecnologías convencionales RR: Régimen regulado (Equivalente a los anteriores Régimen Especial / Retributivo Específico)

Saldo bombeo positivo: Turbinación. Saldo imp-exp positivo: Importaciones

Fuente: Elaboración propia con datos de ESIOS de REE (datos provisionales a 19.02.2022).

## POTENCIAS MÁXIMA, MÍNIMA Y MEDIA Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CENTRALES EN 2021 EN SISTEMA PENINSULAR DE ESPAÑA

	Ciclo Comb.		Carbón	RR Térmico	Cogeneración(*)	Eólica	Hidráulica (TC+RR)	Solar
	Nuclear	Gas						
MW MÁXIMO	7.139	17.579	2.044	4.573	551	20.279	9.716	11.472
MW MÍNIMO	3.922	377	--	2.394	109	129	492	0
HORAS EQUIVALENTES A (max)	7.566	2.138	2.419	6.684	5.264	2.910	3.066	2.182
HORAS A MÁS DEL 50% DE (max)	8.736	653	875	8.760	7.485	1.728	1.880	2.151
HORAS A MÁS DEL 90% DE (max)	4.213	16	15	4	140	19	62	324
MW MEDIO a lo largo del año	6.165	4.289	564	3.488	331	6.734	3.399	2.857

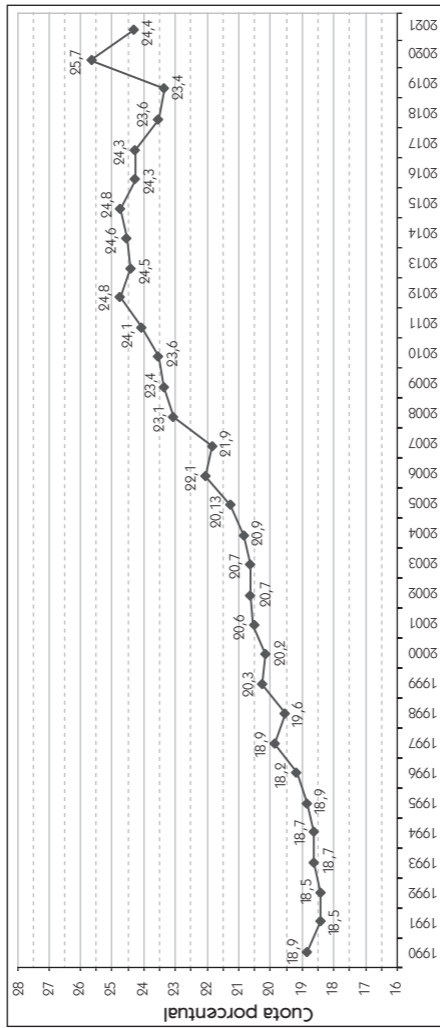
MW MÁXIMO (Potencia Media Horaria Máxima: equivalente a la producción horaria máxima suministrada a la red en el año) = (max)

MW MÍNIMO (Potencia Media Horaria Mínima: equivalente a la producción horaria mínima suministrada a la red en el año)

TC: Tecnologías Convencionales RR: Régimen Regulado (antiguo Régimen Retributivo Especifico) (\*) Régimen Ordinario (TC)

Fuente: Elaboración propia con datos de ESIOS de REE (datos provisionales a 19.09.2022)

## PORCENTAJE DE ELECTRICIDAD EN CONSUMO DE ENERGÍA FINAL (\*) EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN.



(\*) Usos energéticos..

Fuente: MITERD (Hasta 2019) y Elaboración propia con datos JORNADA ENERCLUB 21.03.2022 (2020 y 2021).

**Cuadro 2.14****LONGITUD DE LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE MÁS DE 110 kV Y CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN EN ESPAÑA**

LÍNEAS	400 kV		≤ 220 kV		Total
	Península	Península	Baleares	Canarias	
<b>Total líneas (km)</b>	<b>21.768</b>	<b>19.493</b>	<b>1.929</b>	<b>1.578</b>	<b>44.769</b>
Líneas aéreas (km)	21.651	18.702	1.141	1.237	<b>42.731</b>
Cable submarino (km)	29	236	582	30	<b>877</b>
Cable subterráneo (km)	88	556	206	311	<b>1.161</b>
<b>Transformación (MVA)</b>	<b>84.790</b>	<b>1.363</b>	<b>3.838</b>	<b>3.880</b>	<b>93.871</b>

Datos a 31.12.21. Incluye los activos de la red de transporte de otras empresas además de REE.

Fuente: REE. Boletín mensual Dic.2021

**Cuadro 2.15****SALDOS DE LOS INTERCAMBIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

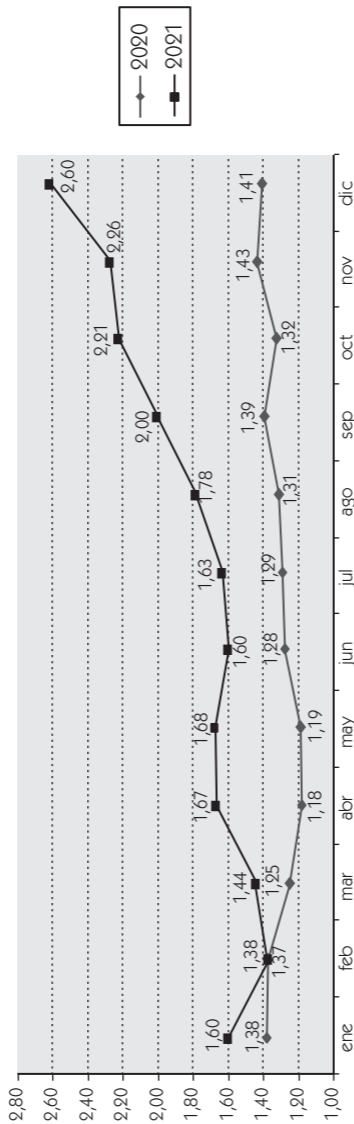
GWh	Andorra	Francia	Portugal	Marruecos	Total
<b>1990</b>	-19	-364	-37	0	<b>-420</b>
<b>2000</b>	-272	7.906	-931	-2.263	<b>4.441</b>
<b>2005</b>	-271	6.545	-6.829	-788	<b>-1.343</b>
<b>2006</b>	-229	4.410	-5.451	-2.002	<b>-3.273</b>
<b>2007</b>	-261	5.487	-7.497	-3.479	<b>-5.750</b>
<b>2008</b>	-278	2.889	-9.439	-4.212	<b>-11.040</b>
<b>2009</b>	-299	1.590	-4.789	-4.588	<b>-8.086</b>
<b>2010</b>	-264	-1.531	-2.634	-3.903	<b>-8.333</b>
<b>2011</b>	-306	1.524	-2.814	-4.495	<b>-6.090</b>
<b>2012</b>	-286	1.883	-7.897	-4.900	<b>-11.200</b>
<b>2013</b>	-287	1.708	-2.777	-5.376	<b>-6.732</b>
<b>2014</b>	-235	3.567	-903	-5.836	<b>-3.406</b>
<b>2015</b>	-264	7.324	-2.266	-4.927	<b>-133</b>
<b>2016</b>	-278	7.802	5.086	-4.951	<b>7.658</b>
<b>2017</b>	-233	12.465	2.685	-5.748	<b>9.169</b>
<b>2018</b>	-210	12.047	2.655	-3.389	<b>11.102</b>
<b>2019</b>	-208	9.697	-3.399	773	<b>6.862</b>
<b>2020</b>	-196	5.229	-1.457	-297	<b>3.280</b>
<b>2021</b>	-225	5.617	-4.687	179	<b>884</b>

Los saldos positivos indican importaciones.

Fuente: REE (Avance Sistema Eléctrico 2021) y elaboración propia

## PRECIO DE LA ELECTRICIDAD PARA EL PEQUEÑO CONSUMIDOR (PVPC) EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN.

PVPC. Precio diario equivalente (€)



Cálculos realizados con la aplicación de CNMC (Simulador de la factura de electricidad)

Consumo mensual 200 kWh. Potencia 3,45 kW. Contador monofásico tradicional. Coste alquiler incluido. Sin Bono social. A partir de 1.621 discriminación horaria. Potencia Punta y Valle 3,45 kW; Consumos: Valle 96 kWh, Punta 56 kWh, Llano 48 kWh. IVA 21% hasta 31.5.21. 10% desde 1.6.21. Imp. Eléctrico 5,11 % hasta 31.8.21. 0,5% desde 1.9.21

Fuente: Elaboración propia con datos CNMC.



**Cuadro 2.17****PRECIO FINAL Y COMPONENTES SEGÚN MERCADOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

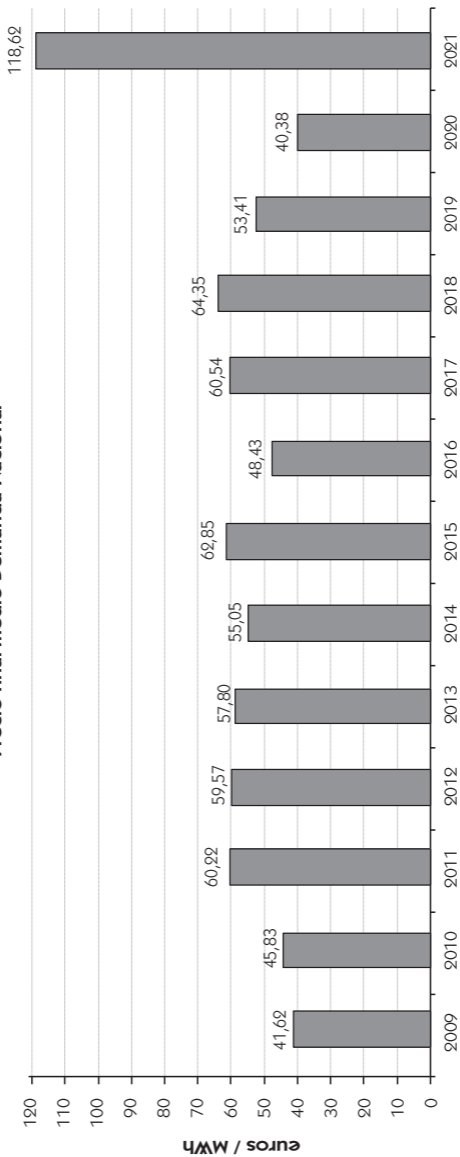
<b>AÑO 2021</b>	<b>euros / MWh</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Agó</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Año</b>
<b>TOTAL DEMANDA NACIONAL</b>														
Precio del mercado diario		63,60	29,86	46,39	66,20	67,93	83,94	92,80	106,45	156,53	202,59	197,46	245,70	<b>113,09</b>
Restricciones técnicas		2,75	2,82	2,52	2,37	2,91	2,26	2,29	3,26	2,45	4,31	3,94	4,08	<b>2,99</b>
Reserva de potencia a subir														<b>0,00</b>
Banda de regulación		0,71	1,16	0,66	0,58	0,97	0,73	0,72	1,17	1,23	1,97	1,60	1,50	<b>1,08</b>
Mercado intradiario		0,03	-0,02	-0,02	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,04	0,00	-0,09	0,03	-0,06	<b>-0,02</b>
Operación técnica del OS		0,03	-0,02	-0,02	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,04	0,00	-0,09	0,03	-0,06	<b>0,18</b>
Pago por capacidad		3,02	2,97	2,38	2,31	2,20	0,30	0,55	0,31	0,31	0,26	0,38	0,54	<b>1,30</b>
Servicio Interrumpibilidad														<b>0,00</b>
<b>Precio horario final medio</b>		<b>70,29</b>	<b>36,83</b>	<b>51,99</b>	<b>71,49</b>	<b>74,01</b>	<b>87,21</b>	<b>96,41</b>	<b>111,34</b>	<b>160,77</b>	<b>209,48</b>	<b>203,85</b>	<b>252,14</b>	<b>118,62</b>
<i>Energía (GWh)</i>		<i>22.680</i>	<i>19.175</i>	<i>20.627</i>	<i>18.811</i>	<i>19.171</i>	<i>19.444</i>	<i>21.503</i>	<i>20.563</i>	<i>19.589</i>	<i>18.915</i>	<i>20.241</i>	<i>20.757</i>	<b><i>241.477</i></b>
<b>COMERCIALIZADORES Y CONSUMIDORES DIRECTOS (*)</b>														
Precio horario final medio		69,89	36,63	51,76	71,34	73,87	87,22	96,44	111,34	160,79	209,50	203,55	252,18	<b>118,83</b>
<b>COMERCIALIZADORAS DE REFERENCIA</b>														
Precio horario final medio		72,61	38,32	53,71	72,79	75,27	87,11	96,12	111,31	160,48	209,23	206,32	251,82	<b>116,90</b>

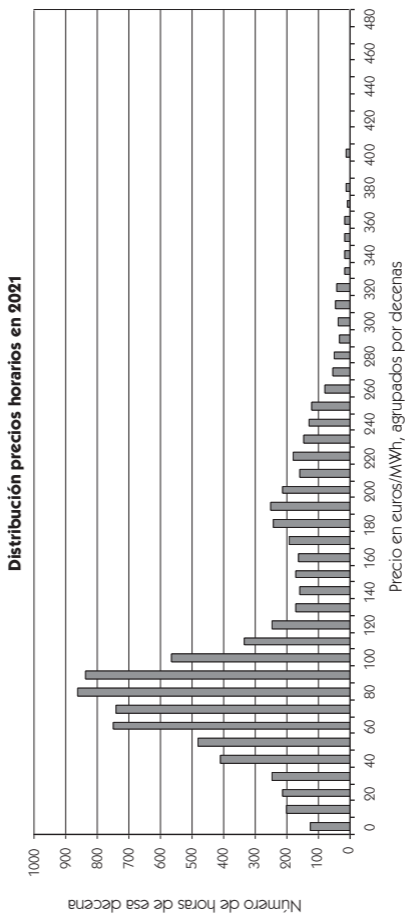
(\*) Mercado libre

Fuente: CNMC, OMIE - Mercado de electricidad y elaboración propia

## EVOLUCIÓN

### Precio final medio Demanda Nacional



**MERCADO DE ELECTRICIDAD. PRECIOS FINALES DEMANDA NACIONAL. AÑO 2021**

Máximo 484,91 €/MWh 23/12, 21ª hora Promedio (sin ponderar por la energía vendida): 117,55 €/MWh

Mínimo 5,18 €/MWh 9/2, 4ª hora Promedio (ponderado por la energía vendida): 118,76 €/MWh

Fuente: Elaboración propia con datos de CNMC Desviación Estándar: 74,67 €/MWh

## RETRIBUCIÓN RECIBIDA POR LOS PRODUCTORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL SISTEMA DE RETRIBUCIÓN REGULADA (\*). EVOLUCIÓN

	Energía Vendida (TWh)	Energía Primada (TWh)	Retribución Total (Milliones €)	Precio Medio Retribución Total (cent€/kWh)	Retribución Inversión (mi- llones €) (**)	Retribución Operación (mi- llones €) (**)	Retribución Espe- cífica / Regulada (millones €) (**)
Cogeneración	22,2	21,5	3.187,0	14,3	43,6	669,2	650,4
Solar FV	19,2	7,5	4.273,4	22,3	2.268,7	156,6	2.326,4
Solar Térmica	4,7	4,7	1.688,8	35,9	1.073,2	193,6	1.211,7
Eólica	59,5	33,4	7.327,0	12,3	1.220,8	0,0	1.129,1
Hidráulica	5,2	1,8	562,6	10,8	68,0	0,0	63,3
Biomasa	4,7	4,4	833,2	17,6	133,9	177,8	290,2
Residuos	3,1	2,2	435,6	14,3	69,2	22,0	83,2
Trat.Residuos	3,7	3,6	624,8	17,0	4,2	215,9	205,7
Otras Tecn. Renovables	0,0	0,0	3,1	17,5	1,1	0,0	1,1
<b>Total 2021</b>	<b>122,3</b>	<b>79,2</b>	<b>18.935,5</b>	<b>15,5</b>	<b>4.882,7</b>	<b>1.435,2</b>	<b>5.961,1</b>
<b>Total 2020</b>	<b>114,1</b>	<b>82,5</b>	<b>10.307,8</b>	<b>9,0</b>	<b>4.901,4</b>	<b>1.652,8</b>	<b>6.554,2</b>
<b>Total 2019</b>	109,3	90,4	12.249,6	11,2	5.210,1	1.950,2	7.160,2
<b>Total 2018</b>	103,6	86,6	12.826,0	12,4	5.215,6	1.887,9	7.103,5
<b>Total 2017</b>	100,5	85,2	12.299,1	12,2	5.263,0	1.893,1	7.156,1

(Continúa)

(Continuación)

	Energía Vendida (TWh)	Energía Primada (TWh)	Retribución Total (Milliones €)	Precio Medio Retribución Total (cent€/kWh)	Retribución Inversión (mi- llones €) (**)	Retribución Operación (mi- llones €) (**)	Retribución Espe- cífica / Regulada (millones €) (**)
<b>Total 2016</b>	99,0	82,7	9.916,0	10,0	5.007,5	1.420,9	<b>6.428,5</b>
<b>Total 2015</b>	98,4	81,6	11.402,3	11,6	4.997,0	1.701,6	<b>6.698,7</b>
<b>Total 2014</b>	101,0	83,3	10.569,4	10,5	4.964,8	1.684,3	<b>6.649,1</b>
<b>Total 2013</b>	111,2	102,7	13.511,4	12,2			<b>8.899,7</b>
<b>Total 2012</b>	102,7	101,1	13.046,5	12,7			<b>8.405,4</b>
<b>Total 2011</b>	92,5	90,9	11.296,0	12,2			<b>6.809,1</b>
<b>Total 2010</b>	91,3	91,3	10.327,6	11,3			<b>7.126,0</b>
<b>Total 2009</b>	81,8	81,8	9.263,8	11,3			<b>6.176,0</b>
<b>Total 2008</b>	68,9	68,9	7.812,9	11,3			<b>3.375,0</b>
<b>Total 2007</b>	58,3	58,3	4.718,8	8,1			<b>2.284,6</b>
<b>Total 2006</b>	52,2	52,2	4.573,0	8,8			<b>1.784,9</b>
<b>Total 2005</b>	51,8	51,8	4.285,4	8,3			<b>1.245,8</b>
<b>Total 2004</b>	46,9	46,9	2.879,9	6,1			<b>1.243,3</b>

(\*) Según R.D. 413/2014. Es equivalente a los anteriores Régimen Especial / Retributivo Especifico

(\*\*) Es equivalente a la anterior "Prima equivalente". Desde 2014, es la suma de dos conceptos, retribución por inversión y por operación. De acuerdo con este nuevo marco, las instalaciones podrán percibir durante su vida útil regulatoria, adicionalmente a la retribución por la venta de la energía valorada al precio del mercado, una retribución específica compuesta por un término por unidad de potencia instalada que cubra, cuando proceda, los costes de inversión para cada instalación tipo que no puedan ser recuperados por la venta de la energía en el mercado, al que se denomina retribución a la inversión, y un término a la operación que cubra, en su caso, la diferencia entre los costes de explotación y los ingresos por la participación en el mercado de producción de dicha instalación tipo, al que se denomina retribución a la operación

## ENERGÍA ELÉCTRICA VENDIDA EN EL RÉGIMEN DE RETRIBUCIÓN REGULADO DESGLOSADA POR COMBUSTIBLES EN ESPAÑA

Categoría / Combustible	GWh	2020	2021
Gas natural		20.832	20.259
Carbón de importación		53	59
Fuel Oil		2.111	1.658
Gasoil		145	172
<b>Total COGENERACIÓN</b>		<b>23.152</b>	<b>22.189</b>
Fotovoltaica		14.747	18.783
Biogás de RSU		96	105
Biogás de depuradoras		55	56
Biogás de residuos agrícolas y ganaderos		148	138
Biogás		390	384
Cultivos energéticos agrícolas		294	319
Cultivos energéticos forestales		1.036	1.383
Eólica		53.141	58.360
Estiércoles		37	36
Hidráulica		6.145	5.183
Residuos activ.agríc./ jardín: herbáceos		234	251
Residuos activ.agríc. / jardín: leñosos		209	201
Residuos forestales		731	509
Residuos industria agroforestal agrícola		958	965
Residuos industria forestal		159	243
Solar Termoeléctrica		4.543	4.701
Residuos de Operaciones Selvícolas		44	58
<b>Total RENOVABLES</b>		<b>83.007</b>	<b>91.709</b>
Gas residual		126	95
Residuos Industriales		312	311
Licores negros de industria papelera		531	575
Productos no comerciales de explotaciones mineras		321	343
Residuos Sólidos Urbanos		953	1.195
Residuos de actividades agrícolas o de jardinería: herbáceos		186	189
<b>Total RESIDUOS</b>		<b>2.430</b>	<b>2.708</b>
Gas natural		3.723	3.679
<b>Total TRAT. RESIDUOS</b>		<b>3.723</b>	<b>3.679</b>
<b>Total PENINSULAR</b>		<b>112.312</b>	<b>120.285</b>
Fotovoltaica		258	258
Eólica		1.058	1.171
<b>Total RENOVABLES</b>		<b>1.328</b>	<b>1.440</b>
<b>Total CANARIAS</b>		<b>1.328</b>	<b>1.440</b>
Gas natural		27	26
<b>Total COGENERACIÓN</b>		<b>34</b>	<b>41</b>
Fotovoltaica		117	145
<b>Total RENOVABLES</b>		<b>121</b>	<b>149</b>
<b>Total RESIDUOS (Sólidos Urbanos)</b>		<b>228</b>	<b>242</b>
<b>Total BALEARES</b>		<b>383</b>	<b>431</b>
<b>Total RESIDUOS (Sólidos Urbanos)</b>		<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Total CEUTA Y MELILLA</b>		<b>11</b>	<b>12</b>
<b>TOTAL ESPAÑA</b>		<b>114.034</b>	<b>122.169</b>

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)

Nota del autor. No se muestran algunos epígrafes con valor inferior a 50 GWh que sí aparecen en la tabla original y se hallan sumados en los totales.

**Cuadro 2.21****COGENERACIÓN Y OTRAS FUENTES NO RENOVABLES DEL RÉGIMEN REGULADO.  
ENERGÍA ELÉCTRICA VENDIDA Y POTENCIA INSTALADA. EVOLUCIÓN**

	COGENERACIÓN			RESIDUOS			TRATAM. RESIDUOS			TOTAL	
	Energía (GWh)	Potencia (MW)	Energía (GWh)	Potencia (MW)	Energía (GWh)	Potencia (MW)	Energía (GWh)	Potencia (MW)	Energía (GWh)	Potencia (MW)	
<b>1990</b>	566	356	85	43					651	400	
<b>1995</b>	6.690	1.759	692	201					7.381	1.960	
<b>2000</b>	16.728	4.923	1.638	339	194	81			18.560	5.342	
<b>2005</b>	18.790	5.687	2.618	585	3.169	543			24.577	6.815	
<b>2010</b>	23.682	5.964	3.095	621	4.285	658			31.062	7.243	
<b>2011</b>	25.052	6.088	3.010	611	4.421	653			32.482	7.352	
<b>2012</b>	26.886	6.011	3.024	624	4.502	653			34.411	7.288	
<b>2013</b>	24.873	5.553	3.281	733	4.442	625			32.596	6.911	
<b>2014</b>	21.212	5.565	3.455	733	1.729	625			26.396	6.923	
<b>2015</b>	22.995	5.631	3.534	733	1.511	625			28.040	6.988	
<b>2016</b>	24.093	5.639	3.358	733	1.636	625			29.086	6.996	
<b>2017</b>	25.633	5.608	3.429	728	2.420	625			31.483	6.961	
<b>2018</b>	26.306	5.556	3.267	728	2.584	625			32.157	6.909	
<b>2019</b>	26.398	5.556	3.076	728	3.082	625			32.556	6.909	
<b>2020</b>	23.186	5.554	2.700	728	3.723	625			29.609	6.907	
<b>2021</b>	22.229	5.554	3.051	753	3.679	625			28.959	6.932	

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)

## PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR FUENTES EN LA UE Y OTROS PAÍSES

2021	GWh	Petró-						Hidrául-				TOTAL	% reno- vable
		Nuclear	Carbón	Gas	leo	Residuos	Otras fuentes	Biomasa	llica	Eólica	Solar		
<b>UE 27</b>	<b>696.934</b>	<b>418.005</b>	<b>432.030</b>	<b>17.824</b>	<b>19.960</b>	<b>55.531</b>	<b>80.317</b>	<b>350.183</b>	<b>369.075</b>	<b>132.377</b>	<b>2.583.781</b>	<b>36,5</b>	
Alemania	65.406	150.044	52.406	3.195	6.947	3.148	39.211	23.505	113.625	46.607	505.627	44,4	
Austria	0	0	9.292	0	876	193	1.441	36.751	6.952	843	56.349	81,6	
Belgica	47.963	0	19.163	4	1.996	5.567	2.187	1.119	10.757	4.678	93.432	20,1	
Bulgaria	16.487	19.440	2.788	0	28	0	249	5.095	1.388	1.429	46.904	17,4	
Chequia	29.056	32.552	6.083	25	185	118	2.490	3.621	611	2.185	79.277	14,2	
Chipre	0	4.241	0	0	0	0	0	0	236	0	4.477	5,3	
Croacia	0	1.328	2.649	33	30	0	581	6.697	2.071	85	13.954	71,0	
Dinamarca	0	5.832	2.622	357	1.443	0	4.879	0	16.076	1.407	32.616	68,6	
Eslovaquia	15.702	1.383	3.956	417	0	1.362	896	4.472	5	512	29.215	21,9	
Eslovenia	5.419	3.454	482	0	90	0	74	4.846	4	264	14.634	35,5	
<b>España</b>	<b>54.189</b>	<b>5.138</b>	<b>61.595</b>	<b>1.317</b>	<b>2.474</b>	<b>470</b>	<b>4.154</b>	<b>32.664</b>	<b>58.997</b>	<b>25.354</b>	<b>247.234</b>	<b>49,4</b>	
Estonia	0	429	22	3.720	136	0	470	18	776	329	5.941	27,5	
Finlandia	22.609	7.062	4.170	30	191	691	6.517	14.448	7.903	0	63.734	45,5	
Francia	359.398	4.058	32.457	1.692	1.733	0	3.122	60.854	35.172	13.704	512.190	22,0	
Grecia	0	5.448	21.991	0	0	0	0	0	9.006	4.387	40.832	32,8	
Hungria	15.088	3.028	8.610	19	121	593	1.125	178	643	2.399	31.902	13,9	
Irlanda	0	3.913	5.812	3.174	0	91	0	966	9.434	0	23.389	44,5	
Italia	0	16.989	116.729	1.705	295	17.582	6.060	45.173	20.752	20.144	250.957	38,9	
Letonia	0	0	1.823	0	0	479	509	2.625	122	0	5.559	58,6	



2021	GWh	Nuclear	Carbón	Gas	Petró-			Hidrául-			TOTAL	% reno- vable	
					leo	Residuos	Otras fuentes	Biomasa	llica	Eólica			Solar
Lituania	0	0	0	1.109	0	147	133	402	1.036	1.252	126	4.206	67,0
Luxem- burgo	0	0	0	47	0	29	0	72	9	59	44	260	70,8
Países Bajos	3.619	20.533	41.697	0	3.238	15.871	151	1.923	2.854	12.619	316	98.043	13,3
Polonia	0	122.416	12.281	2.137	0	0	0	1.923	2.854	15.249	4.615	161.475	15,3
Portugal	0	731	14.668	0	0	285	0	3.270	13.259	12.920	1.721	46.854	66,5
Rumania	10.290	9.987	9.579	0	0	0	0	534	15.793	5.777	1.229	53.190	43,9
Suecia	51.709	0	0	0	0	8.950	0	0	74.202	26.669	0	161.530	62,4
<b>OTROS PAÍSES</b>													
Noruega	0	0	740	0	234	0	0	0	143.005	10.701	0	155.021	99,4
Reino Unido (*)	45.670	5.837	106.403	1.086	s.d	4.606	s.d	s.d	7.643	75.775	13.216	298.517	45,2
Serbia	0	21.523	12	0	0	815	257	0	11.896	0	0	34.432	35,1
Suiza	18.729	0	0	0	0	0	0	0	19.431	113	2.502	40.775	54,1

No se muestran Geotérmica y Otras renovables, por su escasa magnitud (5.805 y 5.740 GWh en UE27 en 2021). La Geotérmica corresponde básicamente a Italia (5.529)

(\*) Producción de 2020.

Fuente: ENTSOe.

Nota del autor: Los datos de España se refieren al Mercado Peninsular.

## CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA. TOTAL Y POR HABITANTE. EVOLUCION

	GWh		kWh / hab	
	2020	Índice (*)	2020	Índice (*)
<b>UE 27</b>	<b>2.461.874</b>	<b>107,4</b>	<b>5.504</b>	<b>102,9</b>
Alemania	490.054	97,7	5.893	96,6
Austria	63.577	121,0	7.130	108,7
Bélgica	80.871	102,2	7.005	90,7
Bulgaria	30.511	120,0	4.400	141,4
Chequia	59.092	113,0	5.524	108,3
Chipre	4.411	146,2	4.945	113,7
Croacia	15.578	127,6	3.849	138,6
Dinamarca	32.822	99,4	5.629	91,1
Eslovaquia	24.695	107,9	4.524	106,5
Eslovenia	13.047	122,4	6.206	115,8
<b>España</b>	<b>227.620</b>	<b>116,9</b>	<b>4.806</b>	<b>100,1</b>
Estonia	8.463	156,1	6.366	164,0
Finlandia	78.141	102,2	14.132	95,7
Francia	422.058	103,0	6.254	92,8
Grecia	48.847	108,6	4.566	109,7
Hungría	41.406	134,2	4.247	140,5
Irlanda	28.519	140,4	5.720	107,2
Italia	283.815	101,6	4.775	97,3
Letonia	6.689	149,2	3.520	185,8
Lituania	11.155	160,3	3.991	200,7
Luxemburgo	6.118	105,7	9.705	73,1
Malta	2.368	151,1	4.595	114,4
Países Bajos	112.754	112,8	6.465	103,0
Polonia	148.241	136,2	3.911	137,5
Portugal	47.246	121,3	4.588	121,2
Rumanía	48.098	116,5	2.497	135,7
Suecia	125.678	95,8	12.139	82,1
<b>Otros países</b>				
Albania	6.656	149,6	2.345	161,4
Bosnia y Herzegovina	10.240	s.d.	s.d.	s.d.
Georgia	11.512	s.d.	s.d.	s.d.
Islandia	18.049	255,6	49.252	196,1
Kosovo	4.898	211,7	s.d.	s.d.
Macedonia del N.	6.333	117,1	3.055	114,5
Moldavia	3.849	s.d.	s.d.	s.d.
Montenegro	2.828	s.d.	4.552	s.d.
Noruega	122.309	110,7	22.736	92,4
Reino Unido (**)	302.662	88,9	4.528	78,4
Serbia	29.207	104,5	4.233	113,9
Turquía	262.702	267,3	3.150	210,9
Ucrania	119.332	96,2	2.870	113,1

(\*) Año 2000 = 100 (\*\*) Consumos de 2019

Nota del autor: Entendemos que deduce pérdidas en transporte y distribución.

Es equivalente a energía disponible para el consumo / mercado interno.

Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat.

## POTENCIA NETA INSTALADA POR FUENTES Y CUOTA DE AUTOPRODUCTORES EN PAÍSES DE EUROPA

2020	MW	Combustibles (*)					Solar	Geotérmica	Total	Δ %	Cuota de Auto- ductores (MW)	
		Nuclear	Hidráulica	Eólica	Solar	Geotérmica					Total	% Auto-ductores
<b>UE 27</b>	<b>106.008</b>	<b>388.223</b>	<b>150.771</b>	<b>176.985</b>	<b>138.443</b>	<b>871</b>	<b>962.601</b>	<b>1,7</b>	<b>81.434</b>	<b>8,5</b>		
Alemania	8.113	98.311	10.792	62.188	53.721	40	233.747	1,0	11.151	4,8		
Austria	0	6.437	14.605	3.926	2.043	1	26.312	1,6	2.264	8,6		
Bélgica	5.942	8.086	1.416	4.681	5.575	0	25.702	7,4	7.293	28,4		
Bulgaria	2.006	3.806	3.376	703	1.097	0	10.989	-2,2	155	1,4		
Chequia	4.290	12.384	2.265	339	2.123	0	21.402	-2,8	1.821	8,5		
Chipre	0	1.510	0	158	229	0	1.897	4,3	122	6,4		
Croacia	0	1.543	2.200	801	109	10	4.662	-1,1	164	3,5		
Dinamarca	0	7.918	7	6.259	1.304	0	15.489	2,3	1.890	12,2		
Eslovaquia	1.971	2.652	2.529	4	535	0	7.707	-0,2	1.150	14,9		
Eslovenia	688	1.516	1.352	3	370	0	3.929	2,5	529	13,5		
<b>España</b>	<b>7.117</b>	<b>41.719</b>	<b>20.117</b>	<b>26.819</b>	<b>12.589</b>	<b>0</b>	<b>108.421</b>	<b>-1,1</b>	<b>6.575</b>	<b>6,1</b>		
Estonia	0	2.205	8	317	208	0	2.738	-0,3	24	0,9		
Finlandia	2.794	8.439	3.164	2.586	318	0	17.301	-0,3	2.522	14,6		
Francia	61.400	19.791	25.712	17.484	12.022	16	136.637	0,3	8.611	6,3		
Grecia	0	9.971	3.417	4.119	3.288	0	20.795	1,5	568	2,7		
Hungría	2.013	6.145	58	321	2.131	3	10.708	7,1	1.316	12,3		

Irlanda	0	6.316	529	4.307	93	0	<b>11.244</b>	1,0	486	4,3
Italia	0	60.106	22.695	10.871	21.650	772	<b>116.383</b>	0,0	5.166	4,4
Letonia	0	1.274	1.586	78	5	0	<b>2.944</b>	0,2	38	1,3
Lituania	0	1.885	877	540	164	0	<b>3.491</b>	3,3	282	8,1
Luxemburgo	0	138	1.331	153	187	0	<b>1.808</b>	1,9	232	12,8
Malta	0	595	0	0	188	0	<b>783</b>	4,4	193	24,6
Países Bajos	485	24.066	37	6.619	10.950	0	<b>42.233</b>	13,7	15.408	36,5
Polonia	0	36.715	2.400	6.298	3.955	0	<b>49.368</b>	13,6	7.033	14,2
Portugal	0	8.163	7.241	5.122	1.100	29	<b>21.655</b>	0,4	2.499	11,5
Rumanía	1.411	8.126	6.652	3.013	1.383	0	<b>20.585</b>	-1,5	2.555	12,4
Suecia	7.777	8.406	16.406	9.976	1.107	0	<b>43.672</b>	2,0	1.386	3,2
<b>Cuota de Auto productores UE (MW)</b>	<b>0</b>	<b>51.034</b>	<b>1.789</b>	<b>1.730</b>	<b>26.533</b>	<b>1</b>	<b>81.434</b>	<b>10,4</b>		
<b>% Auto productores UE</b>	<b>0,0</b>	<b>13,1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>	<b>19,2</b>	<b>0,2</b>	<b>8,5</b>			
<b>Otros países</b>										
Albania	0	0	2.387	0	21	0	<b>2.408</b>	10,7	0	0,0
Bosnia y Herzegovina	0	2.136	2.249	87	35	0	<b>4.507</b>	0,5	70	1,6
Georgia	0	990	2.727	21	0	0	<b>3.739</b>	0,7	0	0,0
Islandia	0	116	2.114	2	0	756	<b>2.989</b>	0,3	0	0,0

(Continúa)

2020	MW	Nuclear	Combustibles (*)	Hidráulica	Eólica	Solar	Geotérmica	Total	Δ %	Cuota de Autoproductores	
										ductores (MW)	% ductores
Kosovo	0	1.288	110	34	10	0	0	1.442	1,8	0	0,0
Macedonia del N.	0	1.112	684	37	17	0	0	1.849	0,3	0	0,0
Moldavia	0	428	16	41	4	0	0	490	0,8	118	24,0
Montenegro	0	225	697	118	1	0	0	1.040	2,1	0	0,0
Noruega	0	1.074	33.003	3.934	160	0	0	38.206	3,4	712	1,9
Reino Unido (**)	9.261	53.350	4.773	24.095	13.346	0	0	104.847	-3,2	27.639	26,4
Serbia	0	4.392	3.082	398	12	0	0	7.884	0,2	145	1,8
Turquía	0	47.396	30.984	8.832	6.667	1.613	0	95.891	5,1	8.074	8,4
Ucrania	13.835	28.664	6.335	1.110	5.194	0	0	55.138	7,2	2.308	4,2

(\*) Incluye todos los combustibles, fósiles y renovables (\*\*) Producciones del año 2019 Δ % Variación porcentual respecto al año anterior s.d. Sin datos

Fuente: Eurostat.

Nota del autor: No figura desglosada la "Potencia marina y de mareas" por su escasa magnitud: 216,6 MW en la UE27, de los que 211,8 MW corresponden a Francia.

## PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA

2º semestre 2021	DOMÉSTICO (*)			
	Precio	Impuestos (incluidos en precio)		Δ%
		IVA	Otros	
Euros / 100 kWh				
<b>UE 27</b>	<b>23,69</b>	<b>3,43</b>	<b>5,11</b>	<b>11,0</b>
Alemania	32,34	5,16	11,22	7,6
Austria	22,85	3,81	4,56	5,4
Bélgica	29,94	5,10	4,69	10,8
Bulgaria	10,91	1,82	0,00	11,1
Chequia	18,83	2,32	1,53	4,9
Chipre	23,04	3,60	4,93	35,7
Croacia	13,13	1,51	1,40	0,5
Dinamarca	34,48	6,90	12,73	22,3
Eslovaquia	16,24	2,71	3,33	-5,8
Eslovenia	17,11	3,08	2,18	1,0
<b>España</b>	<b>28,16</b>	<b>2,99</b>	<b>6,39</b>	<b>22,5</b>
Estonia	19,39	3,23	1,23	50,2
Finlandia	18,40	3,56	2,25	3,8
Francia	20,22	2,84	3,82	3,3
Grecia	19,74	1,10	2,76	20,3
Hungría	10,01	2,12	0,00	-0,8
Irlanda	29,74	3,52	2,02	13,7
Italia	23,60	2,13	3,87	9,6
Letonia	18,86	3,27	1,57	31,7
Lituania	14,77	2,56	0,99	11,8
Luxemburgo	19,89	1,48	3,73	0,2
Malta	13,17	0,63	0,15	1,2
Países Bajos	14,49	2,52	-2,96	6,5
Polonia	15,74	2,95	3,97	4,2
Portugal	21,70	3,60	6,46	1,7
Rumanía	16,02	2,56	1,79	10,6
Suecia	26,04	5,20	3,51	51,6
<b>Otros países</b>				
Albania	9,37	1,56	0,00	1,8
Bosnia y Herzegovina	8,68	1,26	0,28	-3,7
Georgia	6,60	1,01	0,00	16,2
Islandia	13,87	2,69	0,23	11,1
Kosovo	6,07	0,45	0,27	-0,2
Liechtenstein	21,21	1,52	1,40	2,1
Macedonia del N.	8,40	0,40	0,00	0,8
Moldavia	8,88	0,00	0,00	-10,6
Montenegro	9,74	1,23	0,48	-2,5
Noruega	22,06	2,83	1,71	66,9
Reino Unido (+)	22,03	1,04	5,67	n.a
Serbia	8,11	1,35	0,85	10,0
Turquía	7,88	1,20	0,31	-4,1
Ucrania (++)	4,85	0,81	0,00	4,1

<b>INDUSTRIAL (**)</b>			
<b>2º semestre 2021</b>	<b>Precio (***)</b>	<b>Impuestos no recuperables (incluidos en precio)</b>	<b>Δ%</b>
<b>Euros / 100 kWh</b>			
<b>UE 27</b>	<b>14,45</b>	<b>4,13</b>	<b>15,4</b>
Alemania	18,60	8,93	2,3
Austria	12,78	3,17	7,9
Bélgica	14,39	4,04	21,4
Bulgaria	18,07	0,46	114,4
Chequia	9,05	1,47	7,5
Chipre	19,46	5,34	42,7
Croacia	11,42	1,44	11,6
Dinamarca	11,64	0,14	69,7
Eslovaquia	13,45	3,46	2,2
Eslovenia	9,99	1,87	2,4
<b>España</b>	<b>14,59</b>	<b>3,44</b>	<b>24,2</b>
Estonia	15,26	1,23	74,8
Finlandia	8,00	0,07	5,4
Francia	10,18	2,08	6,7
Grecia	22,38	2,25	111,3
Hungría	10,32	0,34	9,8
Irlanda	18,81	1,03	40,5
Italia	18,53	4,50	22,4
Letonia	13,51	1,60	28,1
Lituania	13,96	1,02	36,1
Luxemburgo	9,74	1,19	3,8
Malta	13,44	0,15	-0,2
Países Bajos	12,38	3,59	19,6
Polonia	11,04	4,19	2,5
Portugal	11,86	2,94	6,5
Rumanía	12,93	1,63	26,9
Suecia	9,82	0,06	67,0
<b>Otros países</b>			
Bosnia y Herzegovina	7,23	0,28	-1,0
Georgia	6,57	0,00	51,0
Islandia (++)	5,32	0,83	-27,3
Kosovo	6,76	0,27	-0,4
Liechtenstein	11,17	1,41	8,0
Macedonia del N.	12,25	0,00	62,0
Moldavia	6,40	0,00	-10,9
Montenegro	6,65	1,38	0,9
Noruega	12,00	0,96	148,4
Reino Unido (+)	16,48	5,83	n.a
Serbia	8,73	0,99	9,7
Turquía	7,36	0,12	15,0
Ucrania (++)	5,95	0,00	0,0

(\*) Doméstico: Banda Dc = Consumo anual entre 2.500 y 5.000 kWh

(\*\*) Industria: Banda Ic = Consumo anual entre 500 y 2.000 MWh

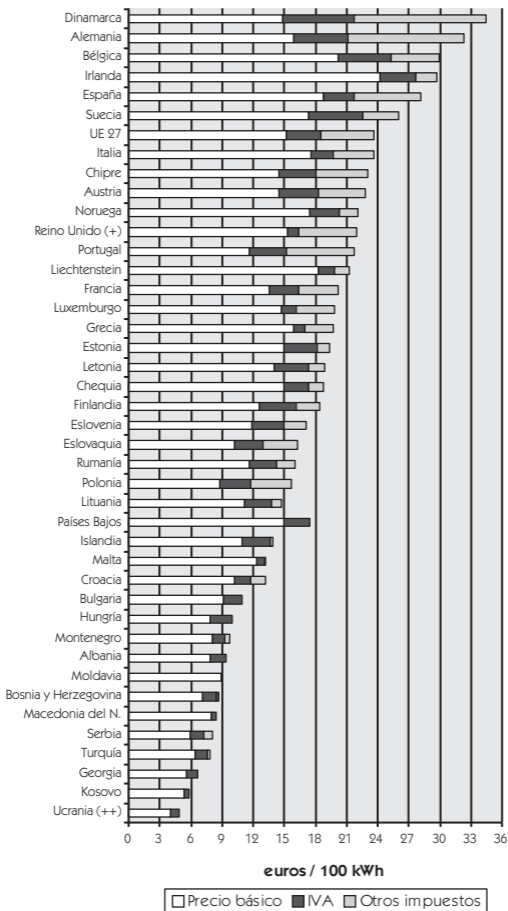
(\*\*\*) Excluidos impuestos recuperables (IVA). (+) Precios de 1er.sem 2020

(++) Precios de 1er.sem 2021

Δ % Variación porcentual respecto a igual período del año anterior n.a.: No aplica

Fuente: Eurostat

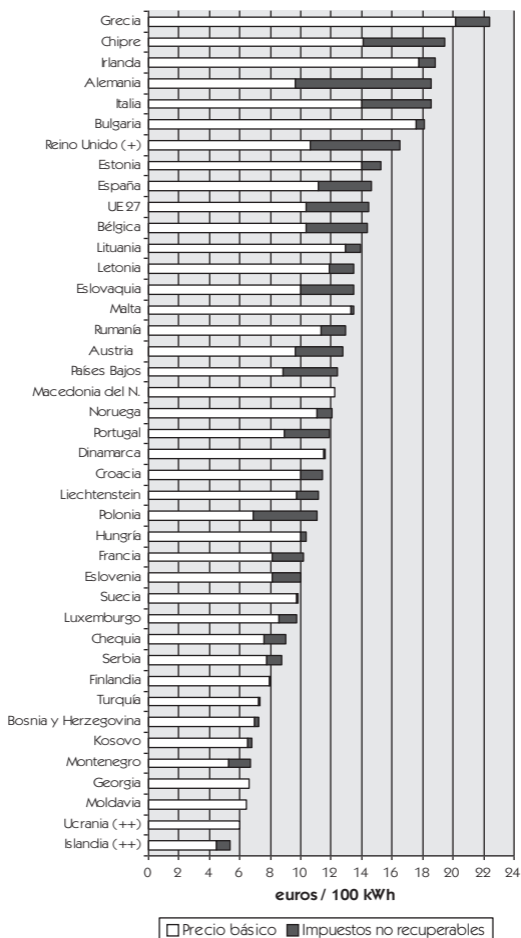
Precios electricidad en Europa: Usos Domésticos  
(en orden descendente del precio final)





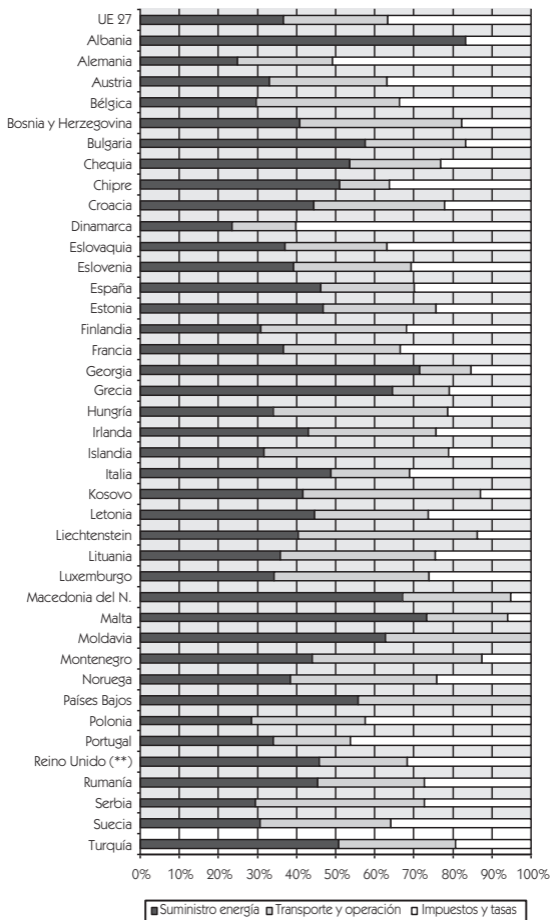
## 2º semestre 2021

### Precios electricidad en Europa: Usos Industriales (en orden descendente del precio)

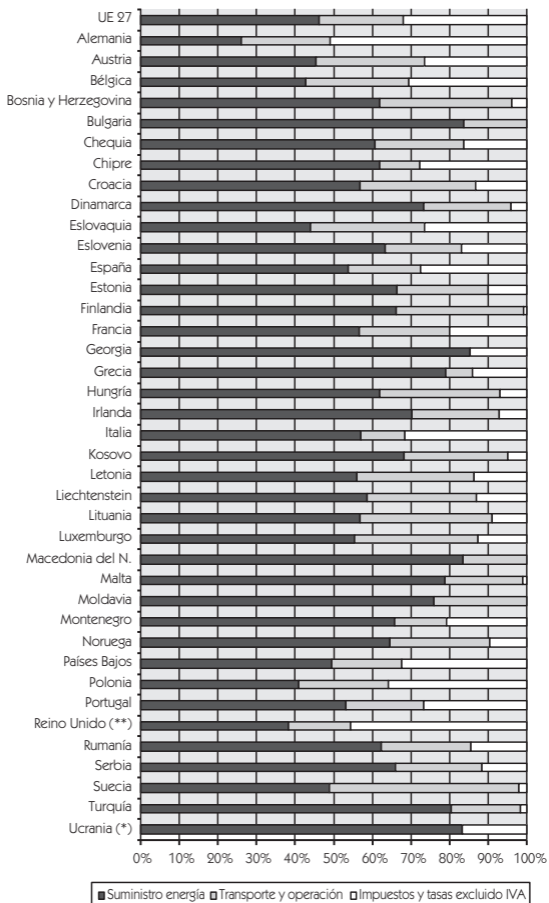


## COMPONENTES DE LOS PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA

Doméstico (2.500-5.000 kWh/año)



### Industrial (500-2.000 MWh/año)



Datos de 2021, excepto (\*) 2020 y (\*\*) 2019.

Fuente: Eurostat.

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

GWh	2020	% (*)	Promedio 10 años (**)
<b>UE 27</b>	<b>13.834,3</b>	<b>0,6</b>	<b>1.593,3</b>
Alemania	-19.029,0	-3,9	-34.208,3
Austria	2.195,8	3,5	6.558,5
Bélgica	-332,9	-0,4	8.806,0
Bulgaria	-3.408,1	-11,4	-7.405,8
Chequia	-10.152,9	-17,4	-14.103,3
Chipre	0,0	0,0	0,0
Croacia	4.639,3	29,8	5.784,2
Dinamarca	6.882,6	21,0	4.392,0
Eslovaquia	319,0	1,3	1.608,1
Eslovenia	-2.003,1	-15,4	-1.100,7
<b>España</b>	<b>3.279,6</b>	<b>1,4</b>	<b>1.050,0</b>
Estonia	3.644,0	48,3	-1.393,6
Finlandia	14.976,0	19,2	17.564,5
Francia	-45.039,2	-10,7	-52.795,1
Grecia	8.864,0	18,1	6.545,0
Hungría	11.677,0	28,4	11.776,1
Irlanda	-151,9	-0,5	504,3
Italia	32.200,4	11,3	41.009,5
Letonia	1.625,6	24,3	1.305,0
Lituania	7.908,5	70,9	7.897,2
Luxemburgo	5.464,9	89,3	5.401,1
Malta	415,6	17,5	511,5
Países Bajos	-2.659,5	-2,3	8.249,7
Polonia	13.267,0	8,9	2.310,0
Portugal	1.456,3	3,1	1.108,2
Rumanía	2.792,3	5,8	-2.366,8
Suecia	-24.997,0	-19,9	-17.413,9
<b>Otros países</b>			
Albania	2.275,6	34,2	1.923,0
Bosnia y Herzegovina	-4.051,0	-39,6	-3.280,9
Georgia	1.456,3	12,7	601,6
Kosovo	-317,6	-6,5	56,2
Liechtenstein	299,0	s.d	318,6
Macedonia del N.	2.326,6	36,7	2.333,5
Moldavia	3.418,0	88,8	3.357,0
Montenegro	79,0	2,8	477,3
Noruega	-20.472,1	-16,7	-11.827,9
Reino Unido	21.170,5	6,3	16.325,3
Serbia	-605,2	-2,1	-329,1
Turquía	-594,1	-0,2	2.168,0
Ucrania	-2.420,0	-2,1	-5.889,7

Saldo positivo: Importaciones > exportaciones. s.d. Sin datos

(\*) Saldo de importaciones respecto al consumo de electricidad de 2020 en %

(\*\*) Promedio anual del período 2011-2020

Fuente: Eurostat

## PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

TWh	1990	2000	2010	2015	2019	2020	Δ %	2020	2020	Cuota del total %
Canadá	480,6	603,8	607,0	659,3	648,7	643,9	-1,0	643,9	643,9	2,4
Estados Unidos	3.932,8	4.052,3	4.394,3	4.348,7	4.411,2	4.286,6	-3,1	4.286,6	4.286,6	16,0
México	117,6	203,6	275,6	310,3	322,6	313,2	-3,2	313,2	313,2	1,2
<b>Total Norteamérica</b>	<b>3.831,0</b>	<b>4.859,7</b>	<b>5.276,8</b>	<b>5.318,4</b>	<b>5.382,4</b>	<b>5.243,6</b>	<b>-2,8</b>	<b>5.243,6</b>	<b>5.243,6</b>	<b>19,5</b>
Argentina	51,0	89,0	126,0	145,4	139,5	142,5	1,9	142,5	142,5	0,5
Brasil	222,8	348,9	515,8	581,2	626,3	620,1	-1,3	620,1	620,1	2,3
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>508,6</b>	<b>808,7</b>	<b>1.140,5</b>	<b>1.296,6</b>	<b>1.339,0</b>	<b>1.282,8</b>	<b>-4,5</b>	<b>1.282,8</b>	<b>1.282,8</b>	<b>4,8</b>
Alemania	549,9	576,6	633,1	647,6	609,4	571,9	-6,4	571,9	571,9	2,1
<b>España</b>	<b>151,9</b>	<b>224,5</b>	<b>300,4</b>	<b>281,0</b>	<b>267,5</b>	<b>255,8</b>	<b>-4,7</b>	<b>255,8</b>	<b>255,8</b>	<b>1,0</b>
Francia	420,8	540,0	569,3	571,8	562,8	524,9	-7,0	524,9	524,9	2,0
Italia	216,9	276,6	302,1	283,0	293,9	282,7	-4,0	282,7	282,7	1,1
Noruega	121,8	143,0	123,6	144,5	134,9	154,5	14,2	154,5	154,5	0,6
Países Bajos	71,9	90,2	118,1	110,1	121,1	122,4	0,8	122,4	122,4	0,5
Polonia	136,3	145,2	157,7	164,9	164,0	157,8	-4,0	157,8	157,8	0,6
Reino Unido	319,7	377,1	382,1	338,9	324,8	312,8	-4,0	312,8	312,8	1,2
Suecia	146,5	145,6	148,3	162,1	168,4	169,2	0,2	169,2	169,2	0,6
Turquía	57,5	124,9	211,2	261,8	303,9	305,4	0,2	305,4	305,4	1,1
Ucrania	298,8	171,4	188,8	163,7	154,1	149,0	-3,6	149,0	149,0	0,6
<b>Total Europa</b>	<b>3.212,8</b>	<b>3.620,3</b>	<b>4.065,8</b>	<b>3.982,7</b>	<b>3.992,1</b>	<b>3.871,3</b>	<b>-3,3</b>	<b>3.871,3</b>	<b>3.871,3</b>	<b>14,4</b>
Rusia	1.082,2	877,8	1.038,0	1.067,5	1.118,1	1.085,4	-3,2	1.085,4	1.085,4	4,0
<b>Total CEI</b>	<b>1.363,7</b>	<b>1.071,7</b>	<b>1.284,0</b>	<b>1.340,9</b>	<b>1.428,8</b>	<b>1.397,1</b>	<b>-2,5</b>	<b>1.397,1</b>	<b>1.397,1</b>	<b>5,2</b>
Arabia Saudí	79,9	138,7	240,1	338,8	343,7	340,9	-1,1	340,9	340,9	1,3
Emiratos Arabes Unidos	17,1	39,9	93,9	127,4	138,5	138,4	-0,3	138,4	138,4	0,5

Irán	57,7	119,3	235,7	279,5	318,7	331,6	3,8	1,2
Iraq	28,4	27,2	41,7	75,3	131,9	131,3	-0,7	0,5
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>253,7</b>	<b>470,7</b>	<b>873,7</b>	<b>1.109,7</b>	<b>1.253,6</b>	<b>1.265,2</b>	<b>0,6</b>	<b>4,7</b>
Egipto	42,0	73,3	144,4	181,8	200,6	198,6	-1,2	0,7
Sudáfrica	167,2	210,7	259,6	250,1	252,6	239,5	-5,5	0,9
<b>Total África</b>	<b>318,8</b>	<b>438,8</b>	<b>672,3</b>	<b>788,4</b>	<b>863,4</b>	<b>843,9</b>	<b>-2,5</b>	<b>3,1</b>
Australia	155,7	216,8	251,0	254,0	265,9	265,2	-0,5	1,0
China	621,2	1.355,6	4.207,2	5.814,6	7.503,4	7.779,1	3,4	29,0
Corea del Sur	118,5	290,4	495,0	547,8	585,3	574,0	-2,2	2,1
India	287,8	571,4	937,5	1.317,3	1.603,7	1.560,9	-2,9	5,8
Indonesia	33,1	93,3	169,8	234,0	278,9	275,2	-1,6	1,0
Japón	881,5	1.099,7	1.156,0	1.030,1	1.030,3	1.004,8	-2,7	3,7
Malasia	23,0	69,9	125,0	150,1	171,5	159,6	-7,2	0,6
Paquistán	46,0	63,7	99,4	110,5	138,6	137,8	-0,9	0,5
Tailandia	44,1	95,5	157,6	177,8	186,5	176,4	-5,7	0,7
Taiwan	90,2	184,8	247,1	258,1	274,1	279,8	1,8	1,0
Vietnam	8,7	26,6	91,7	157,9	227,5	234,5	2,8	0,9
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>2.468,9</b>	<b>4.285,7</b>	<b>8.257,7</b>	<b>10.433,9</b>	<b>12.741,6</b>	<b>12.919,3</b>	<b>1,1</b>	<b>48,2</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>11.957,3</b>	<b>15.555,5</b>	<b>21.570,7</b>	<b>24.270,5</b>	<b>27.001,0</b>	<b>26.823,2</b>	<b>-0,9</b>	<b>100,0</b>
OCDE	7.812,9	9.908,0	11.062,8	11.005,0	11.168,4	10.880,8	-2,8	40,6
No OCDE	4.144,4	5.647,5	10.507,9	13.265,5	15.832,5	15.942,4	0,4	59,4
UE 27	2.275,2	2.660,6	2.982,6	2.899,1	2.892,5	2.770,6	-4,5	10,3

Datos de producción bruta.  $\Delta$  % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior CEI: Comunidad de estados independientes

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021)

NOTA DEL AUTOR: No se muestran los países con una cuota del total < 0,5%, que sí figuran en la tabla original

## PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR FUENTES Y PAÍSES EN EL MUNDO

2020	TWh							Total
	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidráulica	Otras Renov	Total	
Canadá	3,3	70,9	35,6	97,5	384,7	51,2		<b>643,9</b>
Estados Unidos	18,8	1.738,4	844,1	831,5	288,7	551,7		<b>4.286,6</b>
Méjico	33,7	183,1	18,9	11,4	26,8	39,2		<b>313,2</b>
<b>Total Norteamérica</b>	<b>55,8</b>	<b>1.992,4</b>	<b>898,6</b>	<b>940,4</b>	<b>700,2</b>	<b>642,1</b>		<b>5.243,6</b>
Argentina	7,4	79,8	2,5	10,7	30,5	11,2		<b>142,5</b>
Brasil	7,5	56,3	22,9	15,3	396,8	120,3		<b>620,1</b>
Otros Sur y Centroamérica	78,6	97,4	51,1	0,0	233,1	61,3		<b>520,2</b>
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>93,5</b>	<b>233,5</b>	<b>76,4</b>	<b>26,0</b>	<b>660,5</b>	<b>192,9</b>		<b>1.282,8</b>
Alemania	4,3	91,9	134,8	64,4	18,6	232,4		<b>571,9</b>
<b>España</b>	<b>10,7</b>	<b>68,7</b>	<b>5,6</b>	<b>58,2</b>	<b>27,5</b>	<b>80,5</b>		<b>255,8</b>
Italia	9,7	136,2	16,7	0,0	46,7	70,3		<b>282,7</b>
Países Bajos	1,3	72,1	8,8	4,1	0,0	32,0		<b>122,4</b>
Polonia	1,4	16,7	111,0	0,0	2,1	25,6		<b>157,8</b>
Reino Unido	0,9	114,1	5,4	50,3	6,5	127,8		<b>312,8</b>
Turquia	0,1	70,0	106,1	0,0	78,1	49,8		<b>305,4</b>
Ucrania	0,7	13,9	41,2	76,2	6,3	9,7		<b>149,0</b>
Otras Europa	17,2	175,4	145,2	584,3	469,5	292,8		<b>1.713,5</b>
<b>Total Europa</b>	<b>46,3</b>	<b>759,1</b>	<b>574,8</b>	<b>837,4</b>	<b>655,3</b>	<b>921,0</b>		<b>3.871,3</b>
Kazakstán	0,0	21,3	73,0	0,0	9,8	3,7		<b>109,2</b>

Rusia	10,7	485,5	152,3	215,9	212,4	3,5	<b>1.085,4</b>
Other CEI	0,8	151,1	4,2	2,1	43,4	0,9	<b>202,5</b>
<b>Total CEI</b>	<b>11,6</b>	<b>657,9</b>	<b>229,4</b>	<b>218,0</b>	<b>265,6</b>	<b>8,1</b>	<b>1.397,1</b>
Arabia Saudí	132,8	207,0	0,0	0,0	0,0	1,0	<b>340,9</b>
Emiratos A. U.	0,0	131,2	0,0	1,6	0,0	5,6	<b>138,4</b>
Irán	82,1	220,4	0,7	6,3	21,2	1,0	<b>331,6</b>
Otros Oriente Medio	142,6	277,4	19,0	0,0	4,3	11,0	<b>454,3</b>
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>357,5</b>	<b>836,1</b>	<b>19,7</b>	<b>8,0</b>	<b>25,4</b>	<b>18,6</b>	<b>1.265,2</b>
Egipto	25,8	150,0	0,0	0,0	13,1	9,7	<b>198,6</b>
Sudáfrica	1,4	1,9	202,4	15,6	0,5	12,6	<b>239,5</b>
Otros África	42,4	180,3	33,6	0,0	128,9	20,0	<b>405,8</b>
<b>Total África</b>	<b>69,6</b>	<b>332,2</b>	<b>236,0</b>	<b>15,6</b>	<b>142,6</b>	<b>42,3</b>	<b>843,9</b>
Australia	4,5	53,1	142,9	0,0	14,5	49,9	<b>265,2</b>
China	11,4	247,0	4.917,7	366,2	1.322,0	863,1	<b>7.779,1</b>
Corea del Sur	7,0	153,3	208,5	160,2	3,9	37,0	<b>574,0</b>
India	4,9	70,8	1.125,2	44,6	163,6	151,2	<b>1.560,9</b>
Indonesia	6,8	51,3	180,9	0,0	19,5	16,8	<b>275,2</b>
Japón	41,6	353,5	298,8	43,0	77,5	125,6	<b>1.004,8</b>
Malasia	0,9	45,6	89,6	0,0	20,3	3,1	<b>159,6</b>
Tailandia	0,7	113,9	36,8	0,0	4,5	20,5	<b>176,4</b>
Taiwan	4,2	99,9	126,0	31,4	3,0	10,3	<b>279,8</b>
Vietnam	1,2	35,1	118,6	0,0	69,0	9,5	<b>234,5</b>
Otros Asia Pacífico	40,5	233,5	141,4	9,3	149,3	34,9	<b>609,7</b>

(Continúa)



2020	TWh						Total
	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidráulica	Otras Renov	
<b>Total Asia Pacífico</b>	<b>123,8</b>	<b>1.456,9</b>	<b>7.386,4</b>	<b>654,8</b>	<b>1.847,2</b>	<b>1.322,0</b>	<b>12.919,3</b>
	TWh						
<b>2020</b>	<b>Petróleo</b>	<b>Gas</b>	<b>Carbón</b>	<b>Nuclear</b>	<b>Hidráulica</b>	<b>Otras Renov</b>	<b>Total</b>
<b>Total Mundo</b>	<b>758,0</b>	<b>6.268,1</b>	<b>9.421,4</b>	<b>2.700,1</b>	<b>4.296,8</b>	<b>3.147,0</b>	<b>26.823,2</b>
OCDE	150,4	3.360,0	2.067,8	1.876,7	1.479,7	1.788,6	10.880,8
No-OCDE	607,6	2.908,1	7.353,6	823,4	2.817,1	1.358,4	15.942,4
UE 27	42,7	552,9	373,4	687,9	342,0	710,4	2.770,6

Datos basados en producción bruta. CEI: Comunidad de estados independientes

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021)

Nota del autor: No se muestra la columna "Otros" (fuentes no especificadas, bombeo, residuos no renovables y diferencias estadísticas), que sí figura en la tabla original, y que suma 231,8 TWh en 2020. Entendemos que se muestran sólo países con cuota del total >0,5%, con excepciones como es el caso de Francia

## PREVISIONES DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

	ESCENARIOS: HISTÓRICO		POLÍTICAS DECLARADAS			PROMESAS ANUNCIADAS			EMISIONES NETAS "0" EN 2050		
	TWh	2020	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050
<b>PRODUCCIÓN TOTAL</b>		<b>26.762</b>	<b>33.575</b>	<b>40.553</b>	<b>46.703</b>	<b>34.362</b>	<b>45.618</b>	<b>54.716</b>	<b>37.316</b>	<b>56.553</b>	<b>71.164</b>
<b>RENOVABLES</b>		<b>7.593</b>	<b>14.056</b>	<b>21.218</b>	<b>27.883</b>	<b>15.917</b>	<b>28.390</b>	<b>38.959</b>	<b>22.817</b>	<b>47.521</b>	<b>62.333</b>
Fotovoltaica		833	3.492	6.700	9.667	4.190	9.262	14.194	6.970	17.031	23.469
Eólica		1.596	4.102	6.628	8.805	5.115	10.508	14.384	8.008	18.787	24.785
Hidráulica		4.347	5.087	5.872	6.739	5.080	5.975	6.852	5.870	7.445	8.461
Biocombustibles		709	1.145	1.500	1.852	1.249	1.891	2.375	1.407	2.676	3.279
de los cuales con captura		-	-	-	-	47	284	443	129	673	842
Solar térmica		13	46	158	302	78	359	589	204	880	1.386
Geotérmica		94	176	314	423	190	331	449	330	625	821
Marina		1	9	47	95	15	63	115	27	77	132
<b>NUCLEAR</b>		<b>2.692</b>	<b>3.115</b>	<b>3.517</b>	<b>3.711</b>	<b>3.282</b>	<b>4.040</b>	<b>4.449</b>	<b>3.777</b>	<b>4.855</b>	<b>5.497</b>
<b>HIDROGENO Y AMONIACO</b>		-	<b>5</b>	<b>29</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	<b>376</b>	<b>517</b>	<b>875</b>	<b>1.857</b>	<b>1.713</b>
<b>COMBUSTIBLES FÓSILES CON CAPTURA</b>		<b>1</b>	<b>20</b>	<b>87</b>	<b>118</b>	<b>131</b>	<b>1.152</b>	<b>1.729</b>	<b>459</b>	<b>1.659</b>	<b>1.332</b>
Carbón con captura		1	11	78	104	43	804	1.113	289	966	663
Gas con captura		-	9	9	13	89	348	616	170	694	669
<b>COMBUSTIBLES FÓSILES SIN CAPTURA</b>		<b>16.440</b>	<b>16.345</b>	<b>15.668</b>	<b>14.915</b>	<b>14.899</b>	<b>11.627</b>	<b>9.029</b>	<b>9.358</b>	<b>632</b>	<b>259</b>
Carbón sin captura		9.467	8.733	7.418	6.189	7.926	5.779	3.047	2.947	0	0
Gas sin captura		6.257	7.112	7.858	8.418	6.522	5.488	5.691	6.222	626	253
Petróleo sin captura		716	500	393	308	450	361	291	189	6	6
<b>CAPACIDAD ALMACEN. BATERÍAS (GW)</b>		<b>17</b>	<b>159</b>	<b>535</b>	<b>1.046</b>	<b>302</b>	<b>916</b>	<b>1.613</b>	<b>585</b>	<b>2.005</b>	<b>3.097</b>

ESCENARIOS: Ver descripción en tabla 1.18

Fuente: World Energy Outlook 2021 (IEA)

## AVANCE 2022. BALANCE ELÉCTRICO Y PRECIOS. ESPAÑA

Datos provisionales a 1.6.2022		Balance eléctrico. Total España			
GWh	1.1 a 31.5.22		Año mó- vil hasta 31.5.22		
		Δ %		Δ %	
Hidráulica	8.674	-49,6	21.075	-35,0	
Eólica	26.941	-3,4	59.553	-1,8	
Solar fotovoltaica	10.536	39,3	23.925	37,4	
Solar térmica	1.573	4,3	4.770	0,7	
Hidroeólica	8	1,8	23	9,0	
Otras renovables	2.067	8,9	4.888	5,7	
Residuos renovables	388	15,7	931	16,3	
Turbinación bombeo	1.399	-3,2	2.603	-9,4	
Nuclear	23.084	0,5	54.163	-3,6	
Ciclo combinado	21.342	74,2	53.582	24,6	
Carbón	3.209	103,3	6.617	70,1	
Motores diésel	1.027	13,7	2.641	13,4	
Turbina de gas	175	40,8	474	22,6	
Turbina de vapor	521	14,5	1.174	-5,2	
Cogeneración	10.074	-7,5	25.255	-6,5	
Residuos no renovables	838	-6,4	2.180	3,2	
<b>Total Generación</b>	<b>111.857</b>	<b>3,7</b>	<b>263.853</b>	<b>1,6</b>	
Consumos en bombeo	-2.348	-5,1	-4.191	-10,2	
Saldo I. internacionales	-5.439	-808,3	-5.311	-4.550,8	
<b>Demanda en b.c.</b>	<b>104.070</b>	<b>-2,0</b>	<b>254.351</b>	<b>-0,3</b>	
Generación libre de CO <sub>2</sub>	73.272	-7,7	169.327	-4,3	
<b>% Generación libre de CO<sub>2</sub></b>	<b>65,5</b>	<b>-8,0 (*)</b>	<b>64,2</b>	<b>-3,9 (*)</b>	

Δ %: Variación porcentual respecto igual período de 2021 (\*) Variación en puntos porcentuales

### PRECIOS MEDIOS MENSUALES ELECTRICIDAD MERCADO MAYORISTA (DEMANDA NACIONAL)

€/MWh	dic/21	ene/22	feb/22	mar/22	abr/22	may/22
Mercado diario	245,69	205,79	201,95	287,23	194,46	188,83
Precio total	252,12	209,96	205,79	294,33	203,56	197,65

### PRECIOS PVPC (PRECIOS REGULADOS PEQUEÑO CONSUMIDOR) (\*)

	dic/21	ene/22	feb/22	mar/22	abr/22	may/22
Precio mensual (€)	80,62	77,62	75,60	98,20	70,20	68,97
Precio equivalente diario (€)	2,60	2,50	2,70	3,17	2,34	2,22

(\*) Consumo mensual 200 kWh. Potencia 3,45 kW. Contador monofásico tradicional. Coste alquiler incluido. Sin Bono social.

Potencia Punta y Valle 3,45 kW. Consumos: Valle 96 kWh, Punta 56 kWh, Llano 48 kWh.

Fuente: Elaboración propia con datos de REE y aplicación de la CNMC

# NUCLEAR

Págs.

3

## 3. NUCLEAR

3.1	Centrales nucleares en España .....	101
3.2	Datos de explotación de las centrales nucleares en España. Evolución.....	102
3.3	Fechas históricas y autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas.....	106
3.4	Producción de combustible nuclear en España. Evolución.....	107
3.5	Procedencia de los concentrados de uranio comprados por España en 2021 .....	107
3.6	Potencia, producción nuclear, factor de carga y aportación al total de la electricidad por países en el mundo .....	108
3.7	Potencia y reactores nucleares en situación de operar por países en el mundo. Evolución .....	109
3.8	Reactores en situación de operar, construcción y anunciados por países en el mundo .....	111
3.9	Número de reactores y potencia nuclear según antigüedad de los reactores en el mundo.....	112
3.10	Relación nominal de centrales nucleares en situación de operar en el mundo.....	113
3.11	Reactores en situación de operar y en construcción según tipos en el mundo .....	123
3.12	Relación nominal de centrales nucleares en construcción en el mundo.....	124
3.13	Reactores nucleares que inician la construcción y que se conectan a la red en el mundo por años .....	129
3.14	Centrales nucleares en Europa y otros países con autorización para la continuidad de su operación..	131
3.15	Centrales nucleares con autorización de explotación a largo plazo en Estados Unidos .....	137

3.16	Solicitudes para autorización de explotación a largo plazo para centrales nucleares en Estados Unidos.....	140
3.17	Solicitudes de licencias combinadas para nuevas centrales nucleares en Estados Unidos.....	141
3.18	Producción histórica de uranio en el mundo .....	142
3.19	Reservas de uranio. Desglose por países y rango de coste .....	144
3.20	Estimación de las necesidades anuales de uranio para reactores hasta 2040 en el mundo.....	147
3.21	Proyecciones de la capacidad teórica de producción de uranio hasta 2040 en el mundo.....	148
3.22	Precio del uranio en “Zona Euratom”. Evolución	150
3.23	Capacidad de enriquecimiento de uranio en el mundo.....	150
3.24	Capacidad de fabricación de combustible nuclear en la OCDE .....	151
3.25	Características principales de los reactores nucleares.....	152
3.26	Avance 2022. Producción energía nuclear. España .....	152

## CENTRALES NUCLEARES EN ESPAÑA

Central	Localización	Potencia eléctrica inicial (MW) (*)	Potencia eléctrica actual (MW)	Tipo de reactor (suministrador)	Estado actual	Titular
Almaraz I	Almaraz (Cáceres)	930	1.049,4	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde septiembre de 1983	Iberdrola 53% Endesa 36% Naturgy 11%
Almaraz II	Almaraz (Cáceres)	930	1.044,5	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde julio de 1984	Iberdrola 53% Endesa 36% Naturgy 11%
Ascó I	Ascó (Tarragona)	930	1.032,5	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde diciembre de 1984	Endesa 100%
Ascó II	Ascó (Tarragona)	930	1.027,2	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde marzo de 1986	Endesa 85% Iberdrola 15%
Cofrentes	Cofrentes (Valencia)	975	1.092,0	BWR (General Electric)	En explotación comercial desde marzo de 1985	Iberdrola 100%
Trillo I	Trillo (Guadalejara)	1000	1.066,0	PWR (Siemens-KWU)	En explotación comercial desde agosto de 1988	Iberdrola 49% Naturgy 34,5% EDP 15,5% Endesa 1%
Vandellós II	Vandellós (Tarragona)	982	1.087,1	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde marzo de 1988	Endesa 72% Iberdrola 28%

La Potencia se refiere a Potencia Bruta. (\*) Al inicio de la explotación comercial

Fuente: Foro Nuclear (datos a 30.4.2022)

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

	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA (GWh)									
	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021			
JOSÉ CABRERA(*)	380,4	1.168,4	1.161,3	—	—	—	—			
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	3.989,8	4.029,2	3.680,4	3.836,7	—	—	—			
ALMARAZ I	6.843,3	7.764,7	7.823,3	8.173,5	8.777,5	7.161,3	8.008,9			
ALMARAZ II	7.054,7	7.681,7	8.536,7	7.265,0	7.927,7	8.729,5	7.828,8			
ASCÓ I	5.797,7	8.012,4	8.019,4	8.358,3	7.718,3	8.005,0	7.348,5			
ASCÓ II	7.041,7	8.795,2	7.762,1	7.641,4	8.780,2	7.637,7	8.884,3			
COFRENTES	8.484,5	7.715,3	7.029,8	9.549,3	7.733,1	9.247,4	8.389,4			
VANDELLOS II	7.876,2	8.304,8	4.894,3	8.860,0	7.787,8	9.242,3	8.175,3			
TRILLO	7.976,3	8.733,4	8.642,5	8.230,0	8.463,4	8.275,8	7.929,1			
<b>TOTAL</b>	<b>55.444,4</b>	<b>62.205,2</b>	<b>57.549,7</b>	<b>61.914,3</b>	<b>57.188,0</b>	<b>58.299,0</b>	<b>56.564,3</b>			
	<b>FACTOR DE CARGA (%)</b>									
JOSÉ CABRERA(*)	27,14	83,13	88,35	—	—	—	—			
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	99,01	98,43	90,16	93,99	—	—	—			
ALMARAZ I	84,00	90,80	91,41	90,30	95,48	77,69	87,12			
ALMARAZ II	86,59	89,00	99,44	84,63	86,65	95,15	85,57			
ASCÓ I	70,90	89,86	88,66	92,41	85,34	88,26	81,25			
ASCÓ II	86,44	98,67	86,26	84,92	97,58	84,65	98,73			
COFRENTES	97,83	85,66	73,49	99,82	80,84	96,40	87,70			
VANDELLOS II	89,55	87,40	51,39	93,04	81,78	96,78	85,85			

TRILLO	85,42	93,27	92,55	88,13	90,63	88,38	84,91
<b>GLOBAL</b>	<b>85,49</b>	<b>90,96</b>	<b>83,39</b>	<b>90,80</b>	<b>88,26</b>	<b>89,94</b>	<b>87,27</b>
<b>FACTOR DE OPERACIÓN (%)</b>							
JOSÉ CABRERA(*)	55,4	89,50	90,17	-	-	-	-
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	100,00	99,35	90,71	95,17	-	-	-
ALMARAZ I	88,00	92,69	93,38	93,00	98,32	80,42	89,04
ALMARAZ II	91,11	92,99	100,00	86,43	88,00	99,50	88,17
ASCÓ I	72,91	91,48	97,57	93,96	88,19	89,51	83,71
ASCÓ II	87,74	99,74	88,80	86,56	98,82	86,07	99,33
COFRENTES	99,23	88,89	77,26	100,00	83,62	100,00	90,03
VANDELLÓS II	90,84	89,40	53,15	94,67	83,95	99,64	88,55
TRILLO	86,74	93,94	93,33	90,98	91,53	90,86	86,47
<b>GLOBAL</b>	<b>88,21</b>	<b>93,07</b>	<b>86,14</b>	<b>92,97</b>	<b>90,26</b>	<b>92,39</b>	<b>89,30</b>

**FACTOR DE DISPONIBILIDAD (%)**

JOSÉ CABRERA(*)	55,06	83,81	88,35	-	-	-	-
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	99,27	98,82	90,12	93,90	-	-	-
ALMARAZ I	86,44	91,52	92,97	90,38	96,62	79,58	88,96
ALMARAZ II	90,24	91,03	99,97	85,45	87,08	99,21	86,91
ASCÓ I	71,35	90,73	89,06	93,50	85,01	88,78	81,78
ASCÓ II	86,72	99,92	86,95	85,96	96,95	85,14	99,03
COFRENTES	98,00	87,75	75,97	99,06	81,63	99,42	88,84



(Continuación)

VANDELLÓS II	89,93	88,12	52,28	94,20	83,03	98,33	87,39
TRILLO	86,44	93,69	93,02	88,76	91,26	90,46	86,10
<b>GLOBAL</b>	<b>87,18</b>	<b>91,94</b>	<b>84,32</b>	<b>91,33</b>	<b>88,72</b>	<b>91,64</b>	<b>88,41</b>
<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	
<b>FACTOR DE INDISPONIBILIDAD NO PROGRAMADA (%)</b>							
JOSÉ CABRERA(*)	34,71	5,46	3,64	-	-	-	-
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	0,44	1,10	1,93	2,82	-	-	-
ALMARAZ I	2,93	0,93	0,03	3,07	1,39	1,34	0,68
ALMARAZ II	1,11	1,48	0,03	3,37	0,00	0,78	2,31
ASCÓ I	1,28	1,11	2,96	6,31	3,24	1,64	7,25
ASCÓ II	0,72	0,61	2,96	1,67	2,32	5,34	0,85
COFRENTES	1,59	1,53	1,54	0,53	0,16	0,31	1,31
VANDELLÓS II	0,51	2,38	35,56	5,66	3,90	1,51	1,87
TRILLO	0,07	0,30	1,67	1,00	0,00	0,21	5,80
<b>GLOBAL</b>	<b>1,83</b>	<b>1,32</b>	<b>6,32</b>	<b>3,20</b>	<b>1,57</b>	<b>1,58</b>	<b>2,86</b>

## PARADAS REACTOR

	2005		2010		2015		2020		2021			
	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP
JOSÉ CABRERA(*)	0	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	0	0	0	0	1	3	-	-	-	-	-	-
ALMARAZ I	1	2	1	0	2	0	0	0	1	1	0	1

ALMARAZ II	0	1	1	1	2	1	0	0	2	1	0	0	1	0	1
ASCÓ I	2	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	2	2	1
ASCÓ II	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
COFENTES	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1
VANDELLÓS II	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
TRILLO	0	2	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

PANP: Paradas Automáticas No Programadas. 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 30 de abril de 2006.

(\*\*) La Central de Santa María de Garoña cesó su operación tras la publicación de la O.M. ETU/754/2017 del MINETAD DE 1/08/17.

Fuente: Foro Nuclear.

**Cuadro 3.3****FECHAS HISTÓRICAS Y AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS**

<b>Central</b>	<b>Permiso de construcción</b>	<b>Primera conexión a la red eléctrica</b>	<b>Inicio de la operación comercial</b>	<b>Autorización de explotación actual</b>	<b>Validez hasta</b>
Almaraz I	2 de julio de 1973	1 de mayo de 1981	1 de septiembre de 1983	23 de julio de 2020	1 de noviembre de 2027
Almaraz II	2 de julio de 1973	8 de octubre de 1983	1 de julio de 1984	23 de julio de 2020	31 de octubre de 2028
Ascó I	16 de mayo de 1974	13 de agosto de 1983	10 de diciembre de 1984	27 de septiembre de 2021	2 de octubre de 2030
Ascó II	7 de marzo de 1975	23 de octubre de 1985	31 de marzo de 1986	27 de septiembre de 2021	2 de octubre de 2031
Cofrentes	9 de septiembre de 1975	14 de octubre de 1984	11 de marzo de 1985	18 de marzo de 2021	30 de noviembre de 2030
Trillo	17 de agosto de 1979	23 de mayo de 1988	6 de agosto de 1988	17 de noviembre de 2014	10 años
Vandellós II	29 de diciembre de 1980	12 de diciembre de 1987	8 de marzo de 1988	23 de julio de 2020	27 de julio de 2030

Fuente: Foro Nuclear (datos a 30.4.2022).

**Cuadro 3.4****PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLE NUCLEAR EN ESPAÑA (\*). EVOLUCION**

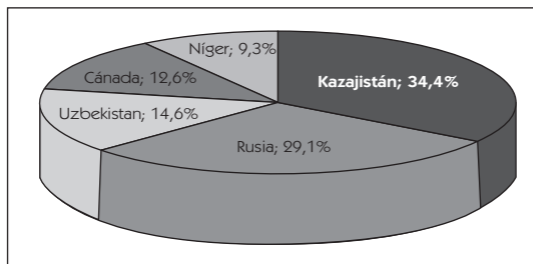
NÚMERO DE ELEMENTOS	2010	2015	2018	2019	2020	2021
Elementos PWR:	496	616	557	505	417	527
Elementos BWR:	438	238	58	110	490	392
<b>TOTAL</b>	<b>934</b>	<b>854</b>	<b>615</b>	<b>615</b>	<b>907</b>	<b>919</b>
CCNN nacionales	383	374	96	352	137	471
Exportación	551	480	519	263	770	448
<b>TOTAL</b>	<b>934</b>	<b>854</b>	<b>615</b>	<b>615</b>	<b>907</b>	<b>919</b>

TONELADAS DE URANIO	2010	2015	2018	2019	2020	2021
En elementos PWR:	243,9	293,9	273,7	238,38	204,01	257,02
En elementos BWR:	78,1	34,6	2,65	35,32	84,91	63,28
<b>TOTAL</b>	<b>322,0</b>	<b>328,5</b>	<b>276,3</b>	<b>273,7</b>	<b>288,92</b>	<b>320,30</b>
CCNN nacionales	133,6	124,9	85,7	133,88	67,89	150,54
Exportación	189,0	203,6	190,6	139,82	221,03	169,76
<b>TOTAL</b>	<b>322,1</b>	<b>328,5</b>	<b>276,3</b>	<b>273,7</b>	<b>288,92</b>	<b>320,30</b>

(\*) Producidos por ENUSA Industrias Avanzadas S.A., S.M.E.

Fuente: ENUSA Industrias Avanzadas y elaboración propia.

**Cuadro 3.5****PROCEDENCIA DE LOS CONCENTRADOS DE URANIO COMPRADOS POR ESPAÑA EN 2021**

Fuente: ENUSA Industrias Avanzadas S.A., S.M.E.

**Cuadro 3.6**

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

	Num. react. (*)	Potencia neta (MW) (*)	Prod neta 2020 (TWh)	$\Delta\%$	Factor de carga 2020 (%)	Electricidad de origen nuclear en 2020 (%)
Alemania	6	8.113	60,91	-14,19	85,47	11,30
Argentina	3	1.641	10,01	26,33	69,44	7,50
Armenia	1	415	2,50	s.d	68,58	34,50
Bélgica	7	5.942	32,61	-21,07	62,48	39,10
Bielorusia	1	1.110	0,34	s.d	3,49	1,00
Brasil	2	1.884	14,05	-13,40	84,90	2,10
Bulgaria	2	2.006	16,62	0,49	94,32	40,80
Canadá	19	13.624	92,65	-2,95	77,42	14,60
Chequia	6	3.934	28,37	-0,74	82,10	37,30
China	53	49.789	366,30	5,13	83,76	4,90
Corea del Sur	24	23.150	152,32	9,82	74,91	29,60
Emiratos A.U.	2	2.690	1,56	s.d	6,60	1,10
Eslovaquia	4	1.837	15,44	-0,83	95,69	53,10
Eslovenia	1	688	6,04	9,24	99,94	37,80
<b>España</b>	<b>7</b>	<b>7.121</b>	<b>55,75</b>	<b>-0,11</b>	<b>89,13</b>	<b>22,20</b>
Estados Unidos	93	95.523	789,91	-2,38	94,14	19,70
Finlandia	4	2.794	22,35	-2,45	91,07	33,90
Francia	56	61.370	379,50	-11,65	70,40	70,60
Hungría	4	1.902	15,17	-1,47	90,80	48,00
India	23	6.885	40,37	-0,85	66,75	3,30
Irán	1	915	5,79	s.d	72,04	1,70
Japón	33	31.679	42,99	-37,03	15,45	5,10
Méjico	2	1.552	10,86	-0,15	79,66	4,90
Países Bajos	1	482	3,86	4,46	91,17	3,30
Pakistan (**)	5	2.242	9,64	s.d	48,95	7,10
Reino Unido	12	7.343	45,66	-10,50	70,79	14,50
Rumanía	2	1.300	10,56	1,98	92,48	19,90
Rusia	38	28.578	215,74	s.d	85,94	20,60
Sudáfrica	2	1.860	11,61	s.d	71,06	5,90
Suecia	6	6.882	47,26	-26,53	78,18	29,80
Suiza	4	2.960	22,99	-9,05	88,42	32,90
Taiwan	3	2.859	30,34	s.d	120,81	12,70
Ucrania	15	13.107	76,20	s.d	66,18	51,20

(\*) Datos a 31.12.2021.

$\Delta\%$  = Tasa de variación porcentual de la producción del año 2020 respecto a 2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de IEA y PRIS-IAEA.

## POTENCIA Y REACTORES NUCLEARES EN SITUACIÓN DE OPERAR POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

	1990		2000		2010		2015		2020		2021	
	Uds.	MW(e)	Uds.	MW(e)	Uds.	MW(e)	Uds.	MW(e)	Uds.	MW(e)	Uds.	MW(e)
Alemania	21	21.250	19	21.283	17	20.490	8	10.799	6	8.113	6	8.113
Argentina	2	935	2	978	2	935	3	1.632	3	1.641	3	1.641
Armenia			1	376	1	375	1	375	1	415	1	415
Bélgica	7	5.501	7	5.712	7	5.926	7	5.913	7	5.942	7	5.942
Bielorusia									1	1.110	1	1.110
Brasil	1	626	2	1.976	2	1.884	2	1.884	2	1.884	2	1.884
Bulgaria	5	2.585	6	3.760	2	1.906	2	1.926	2	2.006	2	2.006
Canadá	20	13.993	14	9.998	18	12.604	19	13.524	19	13.624	19	13.624
Chequia	4	1.632	5	2.611	6	3.675	6	3.930	6	3.934	6	3.934
China			3	2.188	13	10.065	31	26.774	50	47.528	53	49.789
Corea del Sur	9	7.220	16	12.990	21	18.698	24	21.733	24	23.150	24	23.150
Emiratos A.U.									1	1.345	2	2.690
Eslovaquia	4	1.632	6	2.440	4	1.816	4	1.814	4	1.837	4	1.837
Eslovenia	1	620	1	676	1	666	1	688	1	688	1	688
<b>España</b>	<b>9</b>	<b>7.099</b>	<b>9</b>	<b>7.468</b>	<b>8</b>	<b>7.514</b>	<b>7</b>	<b>7.121</b>	<b>7</b>	<b>7.121</b>	<b>7</b>	<b>7.121</b>
Estados Unidos	108	96.228	103	96.297	104	101.211	99	99.167	94	96.553	93	95.523
Finlandia	4	2.310	4	2.656	4	2.716	4	2.752	4	2.794	4	2.794
Francia	56	55.808	59	63.080	58	63.130	58	63.130	56	61.370	56	61.370

(Continúa)

	1990		2000		2010		2015		2020		2021	
	Uds	MW(e)	Uds	MW(e)	Uds	MW(e)	Uds	MW(e)	Uds	MW(e)	Uds	MW(e)
Hungría	4	1.710	4	1.729	4	1.889	4	1.889	4	1.902	4	1.902
India	7	1.324	14	2.508	19	4.189	21	5.308	22	6.255	23	6.885
Irán							1	915	1	915	1	915
Japón	41	30.867	52	43.245	54	46.821	43	40.290	33	31.679	33	31.679
Kazakhstan	1	135										
Lituania	2	2.760	2	2.370								
Méjico	1	640	2	1.290	2	1.300	2	1.440	2	1.552	2	1.552
Países Bajos	2	539	1	449	1	482	1	482	1	482	1	482
Pakistan	1	125	2	425	2	425	3	690	5	1.318	5	2.242
Reino Unido	37	11.360	33	12.490	19	10.137	15	8.918	15	8.923	12	7.343
Rumanía			1	655	2	1.300	2	1.300	2	1.300	2	1.300
Rusia	29	18.898	30	19.848	32	22.693	35	25.413	38	28.578	38	28.578
Sudáfrica	2	1.840	2	1.840	2	1.800	2	1.860	2	1.860	2	1.860
Suecia	12	9.826	11	9.397	10	9.303	10	9.648	6	6.882	6	6.882
Suiza	5	2.942	5	3.170	5	3.238	5	3.333	4	2.960	4	2.960
Taiwan	6	4.828	6	4.884	6	4.982	6	5.052	4	3.844	3	2.859
Ucrania	15	13.020	13	11.195	15	13.107	15	13.107	15	13.107	15	13.107
<b>Mundo</b>	<b>416</b>	<b>318.253</b>	<b>435</b>	<b>349.984</b>	<b>441</b>	<b>375.277</b>	<b>441</b>	<b>382.807</b>	<b>442</b>	<b>392.612</b>	<b>442</b>	<b>394.177</b>
Núm. países		29		31		30		31		33		33

Datos a 31 de diciembre del año que figura en la cabecera. Considera Potencia Neta.

Fuente: PRIS-IAEA hasta 31.12.20 y elaboración propia, con datos PRIS-IAEA y WNA, año 2021.

## REACTORES EN SITUACIÓN DE OPERAR, CONSTRUCCIÓN Y ANUNCIADOS POR PAÍSES EN EL MUNDO

	En situación de operar		En construcción		Planificados(*)		Propuestos (**)	
	uds.	MWe	uds.	MWe	uds.	MWe (***)	uds.	MWe (***)
Alemania	6	8.113	0	0	0	0	0	0
Arabia Saudita	0	0	0	0	0	0	16	17.000
Argentina	3	1.641	1	25	1	1.150	2	1.350
Armenia	1	415	0	0	0	0	1	1.060
Bangladesh	0	0	2	2.160	0	0	2	2.400
Bélgica	7	5.942	0	0	0	0	0	0
Bielorusia	1	1.110	1	1.110	0	0	2	2.400
Brasil	2	1.884	1	1.340	0	0	4	4.000
Bulgaria	2	2.006	0	0	1	1.000	2	2.000
Canadá	19	13.624	0	0	0	0	2	1.500
Chequia	6	3.934	0	0	1	1.200	3	3.600
China	53	49.789	16	16.021	37	43.019	168	196.860
Corea del Sur	24	23.150	4	5.360	0	0	2	2.800
Egipto	0	0	0	0	4	4.800	0	0
Emiratos A.U.	2	2.690	2	2.690	0	0	0	0
Eslovaquia	4	1.837	2	880	0	0	1	1.200
Eslovenia	1	688	0	0	0	0	1	1.000
<b>España</b>	<b>7</b>	<b>7.121</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Estados Unidos	93	95.523	2	2.234	3	2.550	18	8.000
Finlandia	4	2.794	1	1.600	1	1.170	0	0
Francia	56	61.370	1	1.630	0	0	0	0
Hungría	4	1.902	0	0	2	2.400	0	0
India	23	6.885	8	6.028	12	8.400	28	32.000
Iran	1	915	1	974	1	1.057	5	2.760
Japón	33	31.679	2	2.653	1	1.385	8	11.562
Jordania	0	0	0	0	0	0	1	1.000
Kazakhstan	0	0	0	0	0	0	2	600
Lituania	0	0	0	0	0	0	2	2.700
Méjico	2	1.552	0	0	0	0	3	3.000
Países Bajos	1	482	0	0	0	0	0	0
Pakistan	5	2.242	1	1.014	1	1.170	0	0
Polonia	0	0	0	0	0	0	6	6.000
Reino Unido	12	7.343	2	3.260	2	3.340	2	2.300
Rumania	2	1.300	0	0	2	1.440	1	720
Rusia	38	28.578	4	3.759	25	21.851	21	20.100
Sudáfrica	2	1.860	0	0	0	0	8	9.600
Suecia	6	6.882	0	0	0	0	0	0
Suiza	4	2.960	0	0	0	0	0	0
Tailandia	0	0	0	0	0	0	2	2.000
Taiwan	3	2.859	2	2.600	0	0	0	0
Turquía	0	0	3	3.342	1	1.200	8	9.500
Ucrania	15	13.107	2	2.070	0	0	2	2.400
Uzbequistán	0	0	0	0	2	2.400	2	2.400
<b>Mundo</b>	<b>442</b>	<b>394.177</b>	<b>58</b>	<b>60.750</b>	<b>97</b>	<b>99.532</b>	<b>325</b>	<b>353.812</b>

Datos a 31 de diciembre de 2021

(\*) Aprobados, financiación y compromisos firmes y la mayoría con expectativas de estar operando dentro de 15 años.

(\*\*) Existen programas específicos o propuestas de localización (fecha de operación muy incierta).

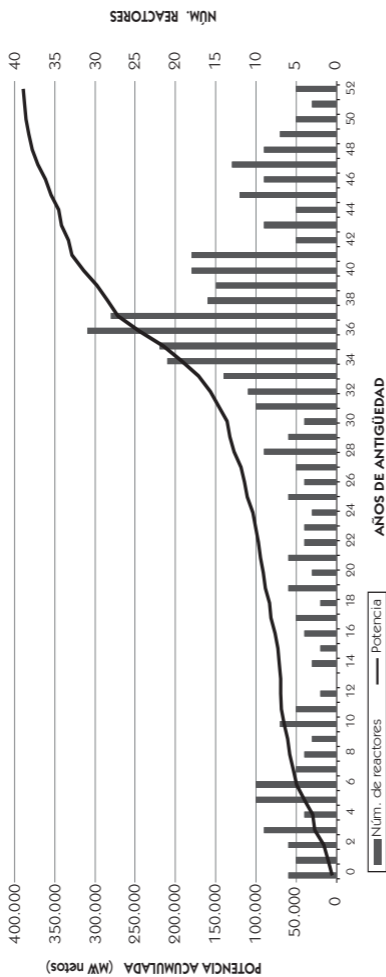
(\*\*\*) Potencia neta para "En Situación de Operar" y "En construcción" y Potencia bruta para el resto

Fuente: WNA, PRIS-IAEA y Elaboración propia.



**Cuadro 3.9**

**NÚMERO DE REACTORES Y POTENCIA NUCLEAR SEGÚN ANTIGÜEDAD DE LOS REACTORES EN EL MUNDO**



Reactores conectados en 2021, se les asigna "0" años.  
Fuente: PRIS-IAEA. Datos a 31.12.2021

## RELACIÓN NOMINAL DE CENTRALES NUCLEARES EN SITUACIÓN DE OPERAR EN EL MUNDO

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Potencia Neta MW	Potencia Bruta MW	Inicio Operación Comercial	Fabricante
<b>ALEMANIA</b>					
BROKDORF	PWR	1.410	1.480	12/1986	KWU
EMSLAND	PWR	1.335	1.406	6/1988	KWU
GROHNDE	PWR	1.360	1.430	2/1985	KWU
GUNDEMMINGEN-C	BWR	1.288	1.344	1/1985	KWU
ISAR-2	PWR	1.410	1.485	4/1988	KWU
NECKARWESTHEIM-2	PWR	1.310	1.400	4/1989	KWU
<b>ARGENTINA</b>					
ATUCHA-1	PHWR	340	362	6/1974	SIEMENS
ATUCHA-2	PHWR	693	745	5/2016	SIEMENS
EMBALSE	PHWR	608	656	1/1984	AECL
<b>ARMENIA</b>					
ARMENIAN-2	PWR	415	451	5/1980	FAEA
<b>BÉLGICA</b>					
DOEL-1	PWR	445	454	2/1975	ACECOWE
DOEL-2	PWR	445	454	12/1975	ACECOWE
DOEL-3	PWR	1.006	1.056	10/1982	FRAMACEC
DOEL-4	PWR	1.038	1.090	7/1985	ACECOWE
TIHANGE-1	PWR	962	1.009	10/1975	ACLF
TIHANGE-2	PWR	1.008	1.055	6/1983	FRAMACEC
TIHANGE-3	PWR	1.038	1.089	9/1985	ACECOWE
<b>BIELORUSIA</b>					
BELARUSIAN-1	PWR	1.110	1.194	3/2020	JSC ASE
<b>BRASIL</b>					
ANGRA-1	PWR	609	640	1/1985	WH
ANGRA-2	PWR	1.275	1.350	2/2001	KWU
<b>BULGARIA</b>					
KOZLODUY-5	PWR	1.003	1.000	12/1988	AEE
KOZLODUY-6	PWR	1.003	1.040	12/1993	AEE
<b>CANADÁ</b>					
BRUCE-1	PHWR	774	830	9/1977	OH/AECL
BRUCE-2	PHWR	777	830	9/1977	OH/AECL
BRUCE-3	PHWR	770	830	2/1978	OH/AECL
BRUCE-4	PHWR	769	830	1/1979	OH/AECL
BRUCE-5	PHWR	817	872	3/1985	OH/AECL
BRUCE-6	PHWR	817	891	9/1984	OH/AECL
BRUCE-7	PHWR	817	872	4/1986	OH/AECL
BRUCE-8	PHWR	817	872	5/1987	OH/AECL
DARLINGTON-1	PHWR	878	934	11/1992	OH/AECL
DARLINGTON-2	PHWR	878	934	10/1990	OH/AECL
DARLINGTON-3	PHWR	878	934	2/1993	OH/AECL
DARLINGTON-4	PHWR	878	934	6/1993	OH/AECL
PICKERING-1	PHWR	515	542	7/1971	OH/AECL
PICKERING-4	PHWR	515	542	6/1973	OH/AECL
PICKERING-5	PHWR	516	540	5/1983	OH/AECL
PICKERING-6	PHWR	516	540	2/1984	OH/AECL
PICKERING-7	PHWR	516	540	1/1985	OH/AECL
PICKERING-8	PHWR	516	540	2/1986	OH/AECL
POINT LEPREAU	PHWR	660	705	2/1983	AECL
<b>CHEQUIA</b>					
DUKOVANY-1	PWR	468	500	5/1985	ŠKODA

(Continuación)

<b>País / Nombre de la central</b>	<b>Tipo de reactor</b>	<b>Potencia Neta MW</b>	<b>Potencia Bruta MW</b>	<b>Inicio Operación Comercial</b>	<b>Fabricante</b>
DUKOVANY-2	PWR	471	500	3/1986	ŠKODA
DUKOVANY-3	PWR	468	500	12/1986	ŠKODA
DUKOVANY-4	PWR	471	500	7/1987	ŠKODA
TEMELIN-1	PWR	1.027	1.082	6/2002	ŠKODA
TEMELIN-2	PWR	1.029	1.082	4/2003	ŠKODA
<b>CHINA</b>					
CEFR	FBR	20	25	s.d.	IZ
CHANGJIANG-1	PWR	601	650	12/2015	DEC
CHANGJIANG-2	PWR	601	650	8/2016	DEC
DAYA BAY-1	PWR	944	984	2/1994	FRAM
DAYA BAY-2	PWR	944	984	5/1994	FRAM
FANGCHENGGANG-1	PWR	1.000	1.086	1/2016	DEC
FANGCHENGGANG-2	PWR	1.000	1.086	10/2016	DEC
FANGJIASHAN-1	PWR	1.012	1.089	12/2014	NPIC
FANGJIASHAN-2	PWR	1.012	1.089	2/2015	NPIC
FUQING-1	PWR	1.000	1.089	11/2014	NPIC
FUQING-2	PWR	1.000	1.089	10/2015	NPIC
FUQING-3	PWR	1.000	1.089	10/2016	NPIC
FUQING-4	PWR	1.000	1.089	9/2017	NPIC
FUQING-5	PWR	1.000	1.150	1/2021	NPIC
HAIYANG-1	PWR	1.170	1.250	10/2018	WH
HAIYANG-2	PWR	1.170	1.250	1/2019	WH
HONGYANHE-1	PWR	1.061	1.119	6/2013	DEC
HONGYANHE-2	PWR	1.061	1.119	5/2014	DEC
HONGYANHE-3	PWR	1.061	1.119	8/2015	DEC
HONGYANHE-4	PWR	1.061	1.119	6/2016	DEC
HONGYANHE-5	PWR	1.061		6/2021(*)	DEC
LING AO-1	PWR	950	990	5/2002	FRAM
LING AO-2	PWR	950	990	1/2003	FRAM
LING AO-3	PWR	1.007	1.086	9/2010	DEC
LING AO-4	PWR	1.007	1.086	8/2011	DEC
NINGDE-1	PWR	1.018	1.089	4/2013	DEC
NINGDE-2	PWR	1.018	1.089	5/2014	SHE
NINGDE-3	PWR	1.018	1.089	6/2015	CFHI
NINGDE-4	PWR	1.018	1.089	7/2016	CFHI
QINSHAN 2-1	PWR	610	650	4/2002	CNNC
QINSHAN 2-2	PWR	610	650	5/2004	CNNC
QINSHAN 2-3	PWR	619	660	10/2010	CNNC
QINSHAN 2-4	PWR	619	660	12/2011	CNNC
QINSHAN 3-1	PHWR	677	728	12/2002	AECL
QINSHAN 3-2	PHWR	677	728	7/2003	AECL
QINSHAN-1	PWR	308	330	4/1994	CNNC
SANMEN-1	PWR	1.157	1.251	9/2018	WH/MHI
SANMEN-2	PWR	1.157	1.251	11/2018	WH/MHI
SHIDAO BAY-1	HTGR	200		12/2021(*)	TSINGHUA
TAISHAN-1	PWR	1.660	1.750	12/2018	ORANO
TAISHAN-2	PWR	1.660	1.750	6/2019(*)	ORANO
TIANWAN-1	PWR	990	1.060	5/2007	IZ
TIANWAN-2	PWR	990	1.060	8/2007	IZ
TIANWAN-3	PWR	1.045	1.126	2/2018	IZ
TIANWAN-4	PWR	1.045	1.126	12/2018	IZ
TIANWAN-5	PWR	1.000	1.118	9/2020	SHE
TIANWAN-6	PWR	1.000	1.118	5/2021(*)	CFHI
YANGJIANG-1	PWR	1.000	1.086	3/2014	CFHI
YANGJIANG-2	PWR	1.000	1.086	6/2015	CFHI
YANGJIANG-3	PWR	1.000	1.086	1/2016	CFHI

<b>País / Nombre de la central</b>	<b>Tipo de reactor</b>	<b>Potencia Neta MW</b>	<b>Potencia Bruta MW</b>	<b>Inicio Operación Comercial</b>	<b>Fabricante</b>
YANGJIANG-4	PWR	1.000	1.086	3/2017	CFHI
YANGJIANG-5	PWR	1.000	1.086	7/2018	CFHI
YANGJIANG-6	PWR	1.000	1.086	7/2019	CFHI
<b>COREA</b>					
HANBIT-1	PWR	995	1.026	8/1986	WH
HANBIT-2	PWR	988	1.026	6/1987	WH
HANBIT-3	PWR	986	1.039	3/1995	DHICKAEC
HANBIT-4	PWR	970	1.022	1/1996	DHICKAEC
HANBIT-5	PWR	992	1.050	5/2002	DHICKOPC
HANBIT-6	PWR	993	1.053	12/2002	DHICKOPC
HANUL-1	PWR	966	1.010	9/1988	FRAM
HANUL-2	PWR	967	1.010	9/1989	FRAM
HANUL-3	PWR	997	1.051	8/1998	DHICKOPC
HANUL-4	PWR	999	1.052	12/1999	DHICKOPC
HANUL-5	PWR	998	1.048	7/2004	DHICKOPC
HANUL-6	PWR	997	1.049	4/2005	DHICKOPC
KORI-2	PWR	640	681	7/1983	WH
KORI-3	PWR	1.011	1.045	9/1985	WH
KORI-4	PWR	1.012	1.046	4/1986	WH
SHIN-KORI-1	PWR	996	1.046	2/2011	DHICKOPC
SHIN-KORI-2	PWR	996	1.048	7/2012	DHICKOPC
SHIN-KORI-3	PWR	1.416	1.488	12/2016	DHICKOPC
SHIN-KORI-4	PWR	1.418	1.494	8/2019	DHICKOPC
SHIN-WOLSONG-1	PWR	997	1.048	7/2012	DHICKOPC
SHIN-WOLSONG-2	PWR	993	1.052	7/2015	DHICKOPC
WOLSONG-2	PHWR	596	605	7/1997	AECL/DHI
WOLSONG-3	PHWR	627	630	7/1998	AECL/DHI
WOLSONG-4	PHWR	600	597	10/1999	AECL/DHI
<b>EMIRATOS A.U.</b>					
BARAKAH-1	PWR	1.345	1.400	4/2021	KEPCO
BARAKAH-2	PWR	1.345	1.400	9/2021(*)	KEPCO
<b>ESLOVAQUIA</b>					
BOHUNICE-3	PWR	466	500	2/1985	ŠKODA
BOHUNICE-4	PWR	466	500	12/1985	ŠKODA
MOCHOVCE-1	PWR	436	470	10/1998	ŠKODA
MOCHOVCE-2	PWR	469	501	4/2000	ŠKODA
<b>ESLOVENIA</b>					
KRSKO	PWR	688	727	1/1983	WH
<b>ESPAÑA</b>					
ALMARAZ-1	PWR	1.011	1.049	9/1983	WH
ALMARAZ-2	PWR	1.006	1.044	7/1984	WH
ASCO-1	PWR	995	1.033	12/1984	WH
ASCO-2	PWR	997	1.027	3/1986	WH
COFRENTES	BWR	1.064	1.102	3/1985	GE
TRILLO-1	PWR	1.003	1.066	8/1988	KWU
VANDELLOS-2	PWR	1.045	1.087	3/1988	WH
<b>ESTADOS UNIDOS</b>					
ANO-1	PWR	836	903	12/1974	B&W
ANO-2	PWR	988	1.065	3/1980	CE
BEAVER VALLEY-1	PWR	908	959	10/1976	WH
BEAVER VALLEY-2	PWR	905	958	11/1987	WH
BRAIDWOOD-1	PWR	1.194	1.270	7/1988	WH
BRAIDWOOD-2	PWR	1.160	1.230	10/1988	WH
BROWNS FERRY-1	BWR	1.200	1.256	8/1974	GE
BROWNS FERRY-2	BWR	1.200	1.259	3/1975	GE
BROWNS FERRY-3	BWR	1.210	1.260	3/1977	GE

(Continúa)

(Continuación)

<b>País / Nombre de la central</b>	<b>Tipo de reactor</b>	<b>Potencia Neta MW</b>	<b>Potencia Bruta MW</b>	<b>Inicio Operación Comercial</b>	<b>Fabricante</b>
BRUNSWICK-1	BWR	938	990	3/1977	GE
BRUNSWICK-2	BWR	932	960	11/1975	GE
BYRON-1	PWR	1.164	1.242	9/1985	WH
BYRON-2	PWR	1.136	1.210	8/1987	WH
CALLAWAY-1	PWR	1.215	1.275	12/1984	WH
CALVERT CLIFFS-1	PWR	877	918	5/1975	CE
CALVERT CLIFFS-2	PWR	855	911	4/1977	CE
CATAWBA-1	PWR	1.160	1.188	6/1985	WH
CATAWBA-2	PWR	1.150	1.188	8/1986	WH
CLINTON-1	BWR	1.062	1.098	11/1987	GE
COLUMBIA	BWR	1.131	1.190	12/1984	GE
COMANCHE PEAK-1	PWR	1.205	1.259	8/1990	WH
COMANCHE PEAK-2	PWR	1.195	1.250	8/1993	WH
COOK-1	PWR	1.030	1.131	8/1975	WH
COOK-2	PWR	1.168	1.231	7/1978	WH
COOPER	BWR	769	801	7/1974	GE
DAVIS BESSE-1	PWR	894	925	7/1978	B&W
DIABLO CANYON-1	PWR	1.138	1.197	5/1985	WH
DIABLO CANYON-2	PWR	1.118	1.197	3/1986	WH
DRESDEN-2	BWR	894	950	6/1970	GE
DRESDEN-3	BWR	879	935	11/1971	GE
FARLEY-1	PWR	874	918	12/1977	WH
FARLEY-2	PWR	883	928	7/1981	WH
FERMI-2	BWR	1.115	1.198	1/1988	GE
FITZPATRICK	BWR	813	849	7/1975	GE
GINNA	PWR	560	608	7/1970	WH
GRAND GULF-1	BWR	1.401	1.500	7/1985	GE
HARRIS-1	PWR	964	980	5/1987	WH
HATCH-1	BWR	876	911	12/1975	GE
HATCH-2	BWR	883	921	9/1979	GE
HOPE CREEK-1	BWR	1.172	1.240	12/1986	GE
LASALLE-1	BWR	1.137	1.207	1/1984	GE
LASALLE-2	BWR	1.140	1.207	10/1984	GE
LIMERICK-1	BWR	1.134	1.194	2/1986	GE
LIMERICK-2	BWR	1.134	1.194	1/1990	GE
MCGUIRE-1	PWR	1.158	1.215	12/1981	WH
MCGUIRE-2	PWR	1.158	1.215	3/1984	WH
MILLSTONE-2	PWR	869	918	12/1975	CE
MILLSTONE-3	PWR	1.210	1.280	4/1986	WH
MONTICELLO	BWR	628	691	6/1971	GE
NINE MILE POINT-1	BWR	613	642	12/1969	GE
NINE MILE POINT-2	BWR	1.277	1.320	3/1988	GE
NORTH ANNA-1	PWR	948	990	6/1978	WH
NORTH ANNA-2	PWR	944	1.011	12/1980	WH
OCONEE-1	PWR	847	891	7/1973	B&W
OCONEE-2	PWR	848	891	9/1974	B&W
OCONEE-3	PWR	859	900	12/1974	B&W
PALISADES	PWR	805	850	12/1971	CE
PALO VERDE-1	PWR	1.311	1.414	1/1986	CE
PALO VERDE-2	PWR	1.314	1.414	9/1986	CE
PALO VERDE-3	PWR	1.312	1.414	1/1988	CE
PEACH BOTTOM-2	BWR	1.300	1.412	7/1974	GE
PEACH BOTTOM-3	BWR	1.331	1.412	12/1974	GE
PERRY-1	BWR	1.240	1.303	11/1987	GE
POINT BEACH-1	PWR	591	640	12/1970	WH
POINT BEACH-2	PWR	591	640	10/1972	WH

<b>País / Nombre de la central</b>	<b>Tipo de reactor</b>	<b>Potencia Neta MW</b>	<b>Potencia Bruta MW</b>	<b>Inicio Operación Comercial</b>	<b>Fabricante</b>
PRAIRIE ISLAND-1	PWR	522	566	12/1973	WH
PRAIRIE ISLAND-2	PWR	519	560	12/1974	WH
QUAD CITIES-1	BWR	908	940	2/1973	GE
QUAD CITIES-2	BWR	911	940	3/1973	GE
RIVER BEND-1	BWR	967	1.016	6/1986	GE
ROBINSON-2	PWR	741	780	3/1971	WH
SALEM-1	PWR	1.169	1.254	6/1977	WH
SALEM-2	PWR	1.158	1.200	10/1981	WH
SEABROOK-1	PWR	1.246	1.296	8/1990	WH
SEQUOYAH-1	PWR	1.152	1.221	7/1981	WH
SEQUOYAH-2	PWR	1.139	1.200	6/1982	WH
SOUTH TEXAS-1	PWR	1.280	1.354	8/1988	WH
SOUTH TEXAS-2	PWR	1.280	1.354	6/1989	WH
ST. LUCIE-1	PWR	981	1.045	12/1976	CE
ST. LUCIE-2	PWR	987	1.050	8/1983	CE
SUMMER-1	PWR	973	1.006	1/1984	WH
SURRY-1	PWR	838	890	12/1972	WH
SURRY-2	PWR	838	890	5/1973	WH
SUSQUEHANNA-1	BWR	1.257	1.330	6/1983	GE
SUSQUEHANNA-2	BWR	1.257	1.330	2/1985	GE
TURKEY POINT-3	PWR	837	829	12/1972	WH
TURKEY POINT-4	PWR	821	829	9/1973	WH
VOGTLE-1	PWR	1.150	1.229	6/1987	WH
VOGTLE-2	PWR	1.152	1.229	5/1989	WH
WATERFORD-3	PWR	1.168	1.250	9/1985	CE
WATTS BAR-1	PWR	1.157	1.210	5/1996	WH
WATTS BAR-2	PWR	1.164	1.218	10/2016	WH
WOLF CREEK	PWR	1.200	1.285	9/1985	WH
<b>FINLANDIA</b>					
LOVIISA-1	PWR	507	531	5/1977	AEE
LOVIISA-2	PWR	507	531	1/1981	AEE
OLKILUOTO-1	BWR	890	920	10/1979	ASEASTAL
OLKILUOTO-2	BWR	890	920	7/1982	ASEASTAL
<b>FRANCIA</b>					
BELLEVILLE-1	PWR	1.310	1.363	6/1988	FRAM
BELLEVILLE-2	PWR	1.310	1.363	1/1989	FRAM
BLAYAIS-1	PWR	910	951	12/1981	FRAM
BLAYAIS-2	PWR	910	951	2/1983	FRAM
BLAYAIS-3	PWR	910	951	11/1983	FRAM
BLAYAIS-4	PWR	910	951	10/1983	FRAM
BUGEY-2	PWR	910	945	3/1979	FRAM
BUGEY-3	PWR	910	945	3/1979	FRAM
BUGEY-4	PWR	880	917	7/1979	FRAM
BUGEY-5	PWR	880	917	1/1980	FRAM
CATTENOM-1	PWR	1.300	1.362	4/1987	FRAM
CATTENOM-2	PWR	1.300	1.362	2/1988	FRAM
CATTENOM-3	PWR	1.300	1.362	2/1991	FRAM
CATTENOM-4	PWR	1.300	1.362	1/1992	FRAM
CHINON B-1	PWR	905	954	2/1984	FRAM
CHINON B-2	PWR	905	954	8/1984	FRAM
CHINON B-3	PWR	905	954	3/1987	FRAM
CHINON B-4	PWR	905	954	4/1988	FRAM
CHOOZ B-1	PWR	1.500	1.560	5/2000	FRAM
CHOOZ B-2	PWR	1.500	1.560	9/2000	FRAM
CIVAUX-1	PWR	1.495	1.561	1/2002	FRAM
CIVAUX-2	PWR	1.495	1.561	4/2002	FRAM

(Continúa)

(Continuación)

<b>País / Nombre de la central</b>	<b>Tipo de reactor</b>	<b>Potencia Neta MW</b>	<b>Potencia Bruta MW</b>	<b>Inicio Operación Comercial</b>	<b>Fabricante</b>
CRUJAS-1	PWR	915	956	4/1984	FRAM
CRUJAS-2	PWR	915	956	4/1985	FRAM
CRUJAS-3	PWR	915	956	9/1984	FRAM
CRUJAS-4	PWR	915	956	2/1985	FRAM
DAMPIERRE-1	PWR	890	937	9/1980	FRAM
DAMPIERRE-2	PWR	890	937	2/1981	FRAM
DAMPIERRE-3	PWR	890	937	5/1981	FRAM
DAMPIERRE-4	PWR	890	937	11/1981	FRAM
FLAMANVILLE-1	PWR	1.330	1.382	12/1986	FRAM
FLAMANVILLE-2	PWR	1.330	1.382	3/1987	FRAM
GOLFECH-1	PWR	1.310	1.363	2/1991	FRAM
GOLFECH-2	PWR	1.310	1.363	3/1994	FRAM
GRAVELINES-1	PWR	910	951	11/1980	FRAM
GRAVELINES-2	PWR	910	951	12/1980	FRAM
GRAVELINES-3	PWR	910	951	6/1981	FRAM
GRAVELINES-4	PWR	910	951	10/1981	FRAM
GRAVELINES-5	PWR	910	951	1/1985	FRAM
GRAVELINES-6	PWR	910	951	10/1985	FRAM
NOGENT-1	PWR	1.310	1.363	2/1988	FRAM
NOGENT-2	PWR	1.310	1.363	5/1989	FRAM
PALUEL-1	PWR	1.330	1.382	12/1985	FRAM
PALUEL-2	PWR	1.330	1.382	12/1985	FRAM
PALUEL-3	PWR	1.330	1.382	2/1986	FRAM
PALUEL-4	PWR	1.330	1.382	6/1986	FRAM
PENLY-1	PWR	1.330	1.382	12/1990	FRAM
PENLY-2	PWR	1.330	1.382	11/1992	FRAM
ST. ALBAN-1	PWR	1.335	1.381	5/1986	FRAM
ST. ALBAN-2	PWR	1.335	1.381	3/1987	FRAM
ST. LAURENT B-1	PWR	915	956	8/1983	FRAM
ST. LAURENT B-2	PWR	915	956	8/1983	FRAM
TRICASTIN-1	PWR	915	955	12/1980	FRAM
TRICASTIN-2	PWR	915	955	12/1980	FRAM
TRICASTIN-3	PWR	915	955	5/1981	FRAM
TRICASTIN-4	PWR	915	955	11/1981	FRAM
<b>HUNGRÍA</b>					
PAKS-1	PWR	479	500	8/1983	AEE
PAKS-2	PWR	477	500	11/1984	AEE
PAKS-3	PWR	473	500	12/1986	AEE
PAKS-4	PWR	473	500	11/1987	AEE
<b>INDIA</b>					
KAIGA-1	PHWR	202	220	11/2000	NPCIL
KAIGA-2	PHWR	202	220	3/2000	NPCIL
KAIGA-3	PHWR	202	220	5/2007	NPCIL
KAIGA-4	PHWR	202	220	1/2011	NPCIL
KAKRAPAR-1	PHWR	202	220	5/1993	NPCIL
KAKRAPAR-2	PHWR	202	220	9/1995	NPCIL
KAKRAPAR-3	PHWR	630	700	1/2021(*)	NPCIL
KUDANKULAM-1	PWR	932	1.000	12/2014	MAEP
KUDANKULAM-2	PWR	932	1.000	3/2017	MAEP
MADRAS-1	PHWR	205	220	1/1984	NPCIL
MADRAS-2	PHWR	205	220	3/1986	NPCIL
NARORA-1	PHWR	202	220	1/1991	NPCIL
NARORA-2	PHWR	202	220	7/1992	NPCIL
RAJASTHAN-1	PHWR	90	100	12/1973	AECL
RAJASTHAN-2	PHWR	187	200	4/1981	AECL/DAE
RAJASTHAN-3	PHWR	202	220	6/2000	NPCIL

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Potencia Neta MW	Potencia Bruta MW	Inicio Operación Comercial	Fabricante
RAJASTHAN-4	PHWR	202	220	12/2000	NPCIL
RAJASTHAN-5	PHWR	202	220	2/2010	NPCIL
RAJASTHAN-6	PHWR	202	220	3/2010	NPCIL
TARAPUR-1	BWR	150	160	10/1969	GE
TARAPUR-2	BWR	150	160	10/1969	GE
TARAPUR-3	PHWR	490	540	8/2006	NPCIL
TARAPUR-4	PHWR	490	540	9/2005	NPCIL
<b>IRÁN</b>					
BUSHEHR-1	PWR	915	1.000	9/2013	JSC ASE
<b>JAPÓN</b>					
GENKAI-3	PWR	1.127	1.180	3/1994	MHI
GENKAI-4	PWR	1.127	1.180	7/1997	MHI
HAMAOKA-3	BWR	1.056	1.100	8/1987	TOSHIBA
HAMAOKA-4	BWR	1.092	1.137	9/1993	TOSHIBA
HAMAOKA-5	BWR	1.325	1.380	1/2005	TOSHIBA
HIGASHI DORI-1 (TOHOKU)	BWR	1.067	1.100	12/2005	TOSHIBA
IKATA-3	PWR	846	890	12/1994	MHI
KASHIWAZAKI KARIWA-1	BWR	1.067	1.100	9/1985	TOSHIBA
KASHIWAZAKI KARIWA-2	BWR	1.067	1.100	9/1990	TOSHIBA
KASHIWAZAKI KARIWA-3	BWR	1.067	1.100	8/1993	TOSHIBA
KASHIWAZAKI KARIWA-4	BWR	1.067	1.100	8/1994	HITACHI
KASHIWAZAKI KARIWA-5	BWR	1.067	1.100	4/1990	HITACHI
KASHIWAZAKI KARIWA-6	BWR	1.315	1.356	11/1996	TOSHIBA
KASHIWAZAKI KARIWA-7	BWR	1.315	1.356	7/1997	HITACHI
MIHAMA-3	PWR	780	826	12/1976	MHI
OHI-3	PWR	1.127	1.180	12/1991	MHI
OHI-4	PWR	1.127	1.180	2/1993	MHI
ONAGAWA-2	BWR	796	825	7/1995	TOSHIBA
ONAGAWA-3	BWR	796	825	1/2002	TOSHIBA
SENDAI-1	PWR	846	890	7/1984	MHI
SENDAI-2	PWR	846	890	11/1985	MHI
SHIKA-1	BWR	505	540	7/1993	HITACHI
SHIKA-2	BWR	1.108	1.206	3/2006	HITACHI
SHIMANE-2	BWR	789	820	2/1989	HITACHI
TAKAHAMA-1	PWR	780	826	11/1974	WH/MHI
TAKAHAMA-2	PWR	780	826	11/1975	MHI
TAKAHAMA-3	PWR	830	870	1/1985	MHI
TAKAHAMA-4	PWR	830	870	6/1985	MHI
TOKAI-2	BWR	1.060	1.100	11/1978	GE
TOMARI-1	PWR	550	579	6/1989	MHI
TOMARI-2	PWR	550	579	4/1991	MHI
TOMARI-3	PWR	866	912	12/2009	MHI
TSURUGA-2	PWR	1.108	1.160	2/1987	MHI
<b>MÉJICO</b>					
LAGUNA VERDE-1	BWR	777	805	7/1990	GE
LAGUNA VERDE-2	BWR	775	803	4/1995	GE
<b>PAÍSES BAJOS</b>					
BORSSELE	PWR	482	515	10/1973	S/KWU
<b>PAKISTÁN</b>					
CHASNUPP-1	PWR	300	325	9/2000	CNNC
CHASNUPP-2	PWR	300	325	5/2011	CNNC
CHASNUPP-3	PWR	315	340	12/2016	CNNC
CHASNUPP-4	PWR	313	340	9/2017	CNNC
KANUPP-2	PWR	1.014	1.100	3/2021(*)	CZEC



(Continuación)

<b>País / Nombre de la central</b>	<b>Tipo de reactor</b>	<b>Potencia Neta MW</b>	<b>Potencia Bruta MW</b>	<b>Inicio Operación Comercial</b>	<b>Fabricante</b>
<b>REINO UNIDO</b>					
HARTLEPOOL A-1	GCR	590	655	4/1989	NPC
HARTLEPOOL A-2	GCR	595	655	4/1989	NPC
HEYSHAM A-1	GCR	485	625	4/1989	NPC
HEYSHAM A-2	GCR	575	625	4/1989	NPC
HEYSHAM B-1	GCR	620	680	4/1989	NPC
HEYSHAM B-2	GCR	620	680	4/1989	NPC
HINKLEY POINT B-1	GCR	485	655	10/1978	TNPG
HINKLEY POINT B-2	GCR	480	655	9/1976	TNPG
HUNTERSTON B-2	GCR	495	644	3/1977	TNPG
SIZEWELL B	PWR	1.198	1.250	9/1995	PPC
TORNES-1	GCR	595	682	5/1988	NNC
TORNES-2	GCR	605	682	2/1989	NNC
<b>RUMANÍA</b>					
CERNAVODA-1	PHWR	650	706	12/1996	AECL
CERNAVODA-2	PHWR	650	705	11/2007	AECL
<b>RUSIA</b>					
AKADEMIK LOMONOSOV-1	PWR	32	35	5/2020	AEM
AKADEMIK LOMONOSOV-2	PWR	32	35	5/2020	AEM
BALAKOVO-1	PWR	950	1.000	5/1986	AEM
BALAKOVO-2	PWR	950	1.000	1/1988	AEM
BALAKOVO-3	PWR	950	1.000	4/1989	AEM
BALAKOVO-4	PWR	950	1.000	12/1993	AEM
BELOYARSK-3	FBR	560	600	11/1981	AEM
BELOYARSK-4	FBR	820	885	10/2016	AEM
BILIBINO-2	LWGR	11	12	2/1975	AEM
BILIBINO-3	LWGR	11	12	2/1976	AEM
BILIBINO-4	LWGR	11	12	1/1977	AEM
KALININ-1	PWR	950	1.000	6/1985	AEM
KALININ-2	PWR	950	1.000	3/1987	AEM
KALININ-3	PWR	950	1.000	11/2005	AEM
KALININ-4	PWR	950	1.000	12/2012	AEM
KOLA-1	PWR	411	440	12/1973	AEM
KOLA-2	PWR	411	440	2/1975	AEM
KOLA-3	PWR	411	440	12/1982	AEM
KOLA-4	PWR	411	440	12/1984	AEM
KURSK-1	LWGR	925	1.000	10/1977	AEM
KURSK-2	LWGR	925	1.000	8/1979	AEM
KURSK-3	LWGR	925	1.000	3/1984	AEM
KURSK-4	LWGR	925	1.000	2/1986	AEM
LENINGRAD 2-1	PWR	1.101	1.188	10/2018	AEM
LENINGRAD 2-2	PWR	1.066	1.188	3/2021	AEM
LENINGRAD-3	LWGR	925	1.000	6/1980	AEM
LENINGRAD-4	LWGR	925	1.000	8/1981	AEM
NOVOVORONEZH 2-1	PWR	1.100	1.180	2/2017	AEM
NOVOVORONEZH 2-2	PWR	1.101	1.181	10/2019	AEM
NOVOVORONEZH-4	PWR	385	417	3/1973	AEM
NOVOVORONEZH-5	PWR	950	1.000	2/1981	AEM
ROSTOV-1	PWR	950	1.000	12/2001	AEM
ROSTOV-2	PWR	950	1.000	12/2010	AEM
ROSTOV-3	PWR	950	1.000	9/2015	AEM
ROSTOV-4	PWR	979	1.030	9/2018	AEM
SMOLENSK-1	LWGR	925	1.000	9/1983	AEM
SMOLENSK-2	LWGR	925	1.000	7/1985	AEM
SMOLENSK-3	LWGR	925	1.000	10/1990	AEM

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Potencia Neta MW	Potencia Bruta MW	Inicio Operación Comercial	Fabricante
<b>SUDÁFRICA</b>					
KOEBERG-1	PWR	930	970	7/1984	FRAM
KOEBERG-2	PWR	930	970	11/1985	FRAM
<b>SUECIA</b>					
FORSMARK-1	BWR	990	1.027	12/1980	ABB ATOM
FORSMARK-2	BWR	1.118	1.157	7/1981	ABB ATOM
FORSMARK-3	BWR	1.172	1.195	8/1985	ABB ATOM
OSKARSHAMN-3	BWR	1.400	1.450	8/1985	ABB ATOM
RINGHALS-3	PWR	1.072	1.117	9/1981	WH
RINGHALS-4	PWR	1.130	1.171	11/1983	WH
<b>SUIZA</b>					
BEZNAU-1	PWR	365	380	12/1969	WH
BEZNAU-2	PWR	365	380	3/1972	WH
GOESGEN	PWR	1.010	1.060	11/1979	KWU
LEIBSTADT	BWR	1.220	1.275	12/1984	GETSCO
<b>TAIWAN</b>					
KUOSHENG-2	BWR	985	985	3/1983	GE
MAANSHAN-1	PWR	936	951	7/1984	WH
MAANSHAN-2	PWR	938	951	5/1985	WH
<b>UCRANIA</b>					
KHMELNITSKI-1	PWR	950	1.000	8/1988	PAIP
KHMELNITSKI-2	PWR	950	1.000	12/2005	PAIP
ROVNO-1	PWR	381	420	9/1981	PAIP
ROVNO-2	PWR	376	415	7/1982	PAIP
ROVNO-3	PWR	950	1.000	5/1987	PAIP
ROVNO-4	PWR	950	1.000	4/2006	PAA
SOUTH UKRAINE-1	PWR	950	1.000	12/1983	PAA
SOUTH UKRAINE-2	PWR	950	1.000	4/1985	PAA
SOUTH UKRAINE-3	PWR	950	1.000	12/1989	PAA
ZAPOROZHYE-1	PWR	950	1.000	12/1985	PAIP
ZAPOROZHYE-2	PWR	950	1.000	2/1986	PAIP
ZAPOROZHYE-3	PWR	950	1.000	3/1987	PAIP
ZAPOROZHYE-4	PWR	950	1.000	4/1988	PAIP
ZAPOROZHYE-5	PWR	950	1.000	10/1989	PAIP
ZAPOROZHYE-6	PWR	950	1.000	9/1996	PAIP

s.d. sin datos (\*) Fecha de conexión a la red.

**TIPO DE REACTOR**

- BWR: Reactor de agua en ebullición
- GCR: Reactor refrigerado por gas
- FBR: Reactor reproductor rápido
- HTGR: Reactor grafito-gas a alta temperatura
- LWGR (RBMK): Reactor de grafito y agua ligera
- PHWR: Reactor de agua pesada
- PWR: Reactor de agua a presión

**SIGLAS FABRICANTES**

- ABBATOM: ASEA-ATOM
- ACECOWEN: ACEC, COCKERILL AND WESTINGHOUSE
- ACLF: ACECOWEN-CREUSOT-LOIRE-FRAMATOME
- AECL: ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED
- AECL/DAE: ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED / DEPARTMENT OF ATOMIC ENERGY

(Continuación)

AECL/DHI: ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED / DOOSAN HEAVY INDUSTRY & CONSTRUCTION

AEE: ATOMENERGO EXPORT (RUSIA).

APC: ATOMIC POWER CONTRUCTIONS LTD (REINO UNIDO)

ASE: ATOMSTROY EXPORT

B&W: BABCOCK & WILCOX

CE: COMBUSTION ENGINEERING

CFHI: CHINA FIRST HEAVY INDUSTRIES

CGE: CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY

CNNC: CHINA NATIONAL NUCLEAR CORPORATION

DEC: DONGFANG ELECTRIC CORPORATION

DHICKAEC: DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO.LTD./KOREA ATOMICENERGY RESEARCH INSTITUTE/COMBUSTIONENGINEERING

DHICKOPC: DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO.LTD./KOREA POWER ENGINEERING COMPANY/COMBUSTIONENGINEERING

FAEA: FEDERAL ATOMIC ENERGY AGENCY

FRAM: FRAMATOME

FRAMACEC: FRAMACECO ( FRAMATOME-ACEC-COCKERILL ) (FRANCIA-BÉLGICA)

GE: GENERAL ELECTRIC

GETSCO: GENERAL ELECTRIC TECHNICAL SERVICES CO

IZ: IZHORSKIYE ZAVOD

KWU: KRAFTWERK UNION - SIEMENS

MAE: MINATOMENERGOPROM, MINISTRY OF NUCLEAR POWER AND INDUSTRY(RUSIA)

MHI: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

NN: NATIONAL NUCLEAR CORPORATION

NPC: NUCLEAR POWER COMPANY

NPCIL: NUCLEAR POWER CORPORATION OF INDIA LIMITED

NPIC: NUCLEAR POWER INSTITUTE OF CHINA

OH/AECL: ONTARIO HYDRO/ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED

PAA: OAKRIDGE NATIONAL LABORATORY

PAIP: PRODUCTION AMALGAMATION 'ATOMMASH', VOLGODONSK

PPC: POWER REACTOR & NUCLEAR FUEL DEVELOPMENT CORP (JAPÓN).

S/KWU: ROTTERDAMSE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ (RDM) IN ROTTERDAM

TNPG: THE NUCLEAR POWER GROUP

WH: WESTINGHOUSE

WH/MHI: WESTINGHOUSE / MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

Datos a 31.12.2021

Fuente: PRIS-IAEA (hasta 2020) y elaboración propia (año 2021 con datos WNA, PRIS y otras fuentes).

## REACTORES EN SITUACIÓN DE OPERAR Y EN CONSTRUCCIÓN SEGÚN TIPOS EN EL MUNDO

Datos a 31-12-2021

En situación de operar	Unidades	Total MWe (*)
BWR	62	63.137
FBR	3	1.400
GCR	11	6.145
HTGR	1	200
LWGR	12	8.358
PHWR	48	24.463
PWR	305	290.474
	<b>442</b>	<b>394.177</b>
En construcción	Unidades	Total MWe (*)
BWR	4	5.253
FBR	3	1.370
PHWR	3	1.890
PWR	48	52.237
	<b>58</b>	<b>60.750</b>

(\*) Potencia neta

BWR: Reactor de agua en ebullición

FBR: Reactor reproductor rápido.

GCR: Reactor refrigerado por gas.

HTGR: Reactor grafito-gas a alta temperatura

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

PHWR: Reactor de agua pesada.

PWR: Reactor de agua a presión.

Fuente: PRIS-IAEA y elaboración propia

## RELACIÓN NOMINAL DE CENTRALES NUCLEARES EN CONSTRUCCIÓN EN EL MUNDO

PAÍS	NOMBRE	TIPO	MODELO	MW	MW	OPERADOR	FABRICANTE	INICIO CONSTRUCC.	ESTIMACIÓN OPERACIÓN
ARGENTINA	CAREM25	PWR	CAREM Prototype	25	29	CNEA	CNEA	2 / 2014	—
BANGLADESH	ROOPUR-1	PWR	WVER V-523	1.080	1.200	NPCL	AEM	11 / 2017	—
	ROOPUR-2	PWR	WVER V-523	1.080	1.200	NPCL	AEM	7 / 2018	—
BIELORUSIA	BELARUSIAN-2	PWR	WVER V-491	1.110	1.194	BelNPP	JSCASE	4 / 2014	—
BRASIL	ANGRA-3	PWR	PRE KONVOI	1.340	1.405	ELETRONU	KWU	6 / 2010	1 / 2026
CHINA	CHANGJIANG-3	PWR	HPR1000	1.100	1.197	CHG	CGN / CNNC	3 / 2021	—
	CHANGJIANG-4	PWR	HPR1000	1.117	1.200	CHG	CGN / CNNC	12 / 2021	—
	CHANGJIANG SMR-1	PWR	ACP100	125	125	CNNC/HNPC	CNNC / HNPC	7 / 2021	—
	FANGCHENG-GANG-3	PWR	HPR1000	1.000	1.180	GFNPC	CFHI	12 / 2015	—
	FANGCHENG-GANG-4	PWR	HPR1000	1.000	1.180	GFNPC	CFHI	12 / 2016	—
	FUQING-6	PWR	HPR1000	1.000	1.150	FQNP	NPIC	12 / 2015	2022
HONGYANHE-6		PWR	ACPR-1000	1.061	1.119	LHNPC	DEC	7 / 2015	—
SAN'AO-1		PWR	HPR1000	1.117	1.200	CGNJV	CNNC	12 / 2020	—
SAN'AO-2		PWR	HPR1000	1.117	1.200	CGNJV	CNNC	12 / 2021	—
TAIPINGLING-1		PWR	HPR1000	1.116	1.200	HZNP	DEC	12 / 2019	—
TAIPINGLING-2		PWR	HPR1000	1.116	1.202	HZNP	DEC	10 / 2020	—
TIANWAN-7		PWR	WVER V-491	1.100	1.200	JNPC	CNNC / ASE	5 / 2021	—

XIAPU-2	FBR	CFR-600	600	600	CNNC	CNNC	CNNC	12 / 2020
XUDABU-3	PWR	VVER-1200/V491	1.200	1.274	LHNPC	CNNC	CNNC	7 / 2021
ZHANGZHOU-1	PWR	HPR1000	1.126	1.212	ZGZEC	CFHI	CFHI	10 / 2019
ZHANGZHOU-2	PWR	HPR1000	1.126	1.202	ZGZEC	CFHI	CFHI	9 / 2020
<b>COREA DEL SUR</b>								
SHIN-HANUL-1	PWR	APR-1400	1.340	1.400	KHNP	DHICKOPC	DHICKOPC	7 / 2012
SHIN-HANUL-2	PWR	APR-1400	1.340	1.400	KHNP	DHICKOPC	DHICKOPC	6 / 2013
SHIN-KORI-5	PWR	APR-1400	1.340	1.400	KHNP	DHICKOPC	DHICKOPC	4 / 2017
SHIN-KORI-6	PWR	APR-1400	1.340	1.400	KHNP	DHICKOPC	DHICKOPC	9 / 2018
<b>EMIRATOS A.U.</b>								
BARAKAH-3	PWR	APR-1400	1.345	1.400	NAWAH	KEPCO	KEPCO	9 / 2014
BARAKAH-4	PWR	APR-1400	1.345	1.400	NAWAH	KEPCO	KEPCO	7 / 2015
<b>ESLOVAQUIA</b>								
MOCHOVCE-3	PWR	WER V-213	440	471	SE	SKODA	SKODA	1 / 1987
MOCHOVCE-4	PWR	WER V-213	440	471	SE	SKODA	SKODA	1 / 1987
<b>ESTADOS UNIDOS</b>								
VOGTLE-3	PWR	AP-1000	1.117	1.250	SOUTHERN	WH	WH	3 / 2013
VOGTLE-4	PWR	AP-1000	1.117	1.250	SOUTHERN	WH	WH	11 / 2013
<b>FINLANDIA</b>								
OLKILUOTO-3	PWR	EPR	1.600	1.720	TVO	AREVA	AREVA	8 / 2005
<b>FRANCIA</b>								
FLAMANVILLE-3	PWR	EPR	1.630	1.650	EDF	AREVA	AREVA	12 / 2007
<b>INDIA</b>								
KAKRAPAR-4	PHWR	PHWR-700	630	700	NPCIL	NPCIL	NPCIL	11 / 2010
KUDANKULAM-3	PWR	WER V-412	917	1.000	NPCIL	ASE	ASE	6 / 2017
KUDANKULAM-4	PWR	WER V-412	917	1.000	NPCIL	ASE	ASE	10 / 2017
KUDANKULAM-5	PWR	WER V-412	917	1.000	NPCIL	ASE	ASE	6 / 2021
KUDANKULAM-6	PWR	WER V-412	917	1.000	NPCIL	ASE	ASE	12 / 2021
<b>PAKISTAN</b>								
CHASNUR-1	PWR	Prototype	470	500	BHAVINI	NPCIL	NPCIL	10 / 2004
<b>RAJASTHAN</b>								
RAJASTHAN-7	PHWR	Horizontal Pre	630	700	NPCIL	NPCIL	NPCIL	7 / 2011
RAJASTHAN-8	PHWR	Horizontal Pre	630	700	NPCIL	NPCIL	NPCIL	9 / 2011

(Continúa)

PAÍS	NOMBRE	TIPO	MODELO	MW	MW	OPERADOR	FABRICANTE	INICIO CONSTRUCC.	ESTIMACIÓN OPERACIÓN
IRÁN	BUSHEHR-2	PWR	V-528 VVER-100	974	1.057	NPPDCO	JSC ASE	9 / 2019	—
JAPÓN	OHMA	BWR	ABWR	1.328	1.383	EPDC	H/G	5 / 2010	—
	SHIMANE-3	BWR	ABWR	1.325	1.373	CHUGOKU	HITACHI	10 / 2007	—
PAQUISTÁN	KANJUPP-3	PWR	ACP-1000	1.014	1.100	PAEC	CZEC	5 / 2016	—
REINO UNIDO	HINKLEY POINT C-1	PWR	EPR-1750	1.630	1.720	EDF-CGN	AREVA	12 / 2018	—
	HINKLEY POINT C-2	PWR	EPR-1750	1.630	1.720	EDF-CGN	AREVA	12 / 2019	—
RUSIA	BALTIC-1	PWR	VVER V-491	1.109	1.194	REA	AEM	2 / 2012	—
	KURSK 2-1	PWR	VVER V-510K	1.175	1.255	REA	AEM	4 / 2018	9 / 2023
	KURSK 2-2	PWR	VVER V-510K	1.175	1.255	REA	AEM	4 / 2019	8 / 2024
	SEVERSK BREST- OD-300	FBR	BREST-OD-300	300	300	SQC	TITAN-2	6 / 2021	—
TAIWAN	LUNG MEN 1	BWR	ABWR	1.300	1.350	TPC	GE	3 / 1999	—
	LUNG MEN 2	BWR	ABWR	1.300	1.350	TPC	GE	8 / 1999	—
TURQUÍA	AKKUYU-1	PWR	VVER V-509	1.114	1.200	ANJSC	AEM	4 / 2018	—
	AKKUYU-2	PWR	VVER V-509	1.114	1.200	ANJSC	AEM	4 / 2020	—
	AKKUYU-3	PWR	VVER V-509	1.114	1.200	ANJSC	AEM	3 / 2021	—
UCRANIA	KHMELNITSKI-3	PWR	VVER	1.035	1.089	NNEGC	JSC ASE	3 / 1986	—
	KHMELNITSKI-4	PWR	VVER	1.035	1.089	NNEGC	JSC ASE	2 / 1987	—

## SIGNIFICADO DE LAS SIGLAS

### TIPO DE REACTOR

- BWR: Reactor de agua en ebullición  
GCR: Reactor refrigerado por gas  
FBR: Reactor reproductor rápido refrigerado por sodio  
HTGR: Reactor grafito-gas a alta temperatura  
LW/GR (RBMK): Reactor de grafito y agua ligera  
PHWR: Reactor de agua pesada  
PWR: Reactor de agua a presión

### OPERADORES

- AANJSC: AKKUYU NUCLEAR JOINT STOCK COMPANY  
BelNPP: BELARUSIAN NUCLEAR POWER PLANT  
BHAVINI: BHARATIYA NABHIKIYA VIDYUT NIGAM LIMITED  
CGNUJ: CHINA GENERAL NUCLEAR JOINT VENTURE  
CGN: CHINA GENERAL POWER GROUP  
CHG: CHINA HUANENG GROUP  
CNEA-COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (ARGENTINA)

- CNNP: CHINA NATIONAL NUCLEAR CORPORATION GUODIAN ZHANGZHOU ENERGY CO.,LTD  
CHUGOKU: CHUGOKU ELECTRIC POWER COMPANY (JAPON).  
DSAE:DIRECTORATE FOR NUCLEAR POWER PLANT CONSTRUCTION (BIELORUSIA)  
EDF: ELECTRICITE DE FRANCE  
EDPC: ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. LTD.  
ENEC: EMIRATES NUCLEAR ENERGY CORPORATION (UNITED ARAB EMIRATES)  
FQNP: FUGIAN FUQUING NUCLEAR POWER LIMITED COMPANY  
GFNPC: GUANGXI FANGCHENGANG NUCLEAR POWER COMPANY LTD  
HNPC: HAINAN NUCLEAR POWER PLANT COMPANY  
HSNPC: HUANENG SHANDONG SHIDAO BAY NUCLEAR POWER COMPANY LTD  
HZNP: CGN HUIZHOU NUCLEAR POWER CO.,LTD  
JNPC: JIANGSU NUCLEAR POWER CORPORATION  
KHNP: KOREA HYDRO & NUCLEAR POWER  
LHNP: LIAONING HONGYANHE NUCLEAR POWER CO. LTD. (LHNP)

- NDNP:FUJIAN NINGDE NUCLEAR POWER COMPANY LIMITED  
NPPDI: NUCLEAR POWER PRODUCTION & DEVELOPMENT CO. OF IRAN  
NNEG: NATIONAL NUCLEAR ENERGY GENERATING COMPANY (ENERGOATOM)  
NNEG:NATIONAL NUCLEAR ENERGY GENERATING COMPANY  
NPCIL: NUCLEAR POWER CORPORATION OF INDIA.LTD.  
NPPCBL: NUCLEAR POWER PLANT COMMISSION BANGLADESH LD.  
PAEC: PAKISTAN ATOMIC ENERGY COMMISSION (PAKISTAN).  
QNPC: QINSHAN NUCLEAR POWER COMPANY FILIALE DE NPC (CHINA).  
REA: ROSENERGOATOM CONSORTIUM (RUSIA).  
SCE&G: SOUTH CAROLINA ELECTRIC & GAS CO  
SDNPC: SANDONG NUCLEAR POWER COMPANY (SDNPC)  
SE,plc: SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, A.S.  
SMNPC: SANMEN NUCLEAR POWER COMPANY (SMNPC)  
SOUTHERN: SOUTHERN NUCLEAR OPERATING CO.

- SQC: SIBERIAN CHEMICAL COMBINE  
TNPC: GUANGDONG TAISHAN NUCLEAR POWER JOINT VENTURE COMPANY LIMITED  
TPC: TAIWAN POWER CO  
TVA: TENNESSEE VALLEY AUTHORITY  
TVO: TEOLISUUDEN VOIMA OY  
YJNPC:YANGJIANG NUCLEAR POWER CO LTD  
ZGZEC: CNNP GUODIAN ZHANGZHOU ENERGY CO.,LTD

### FABRICANTES

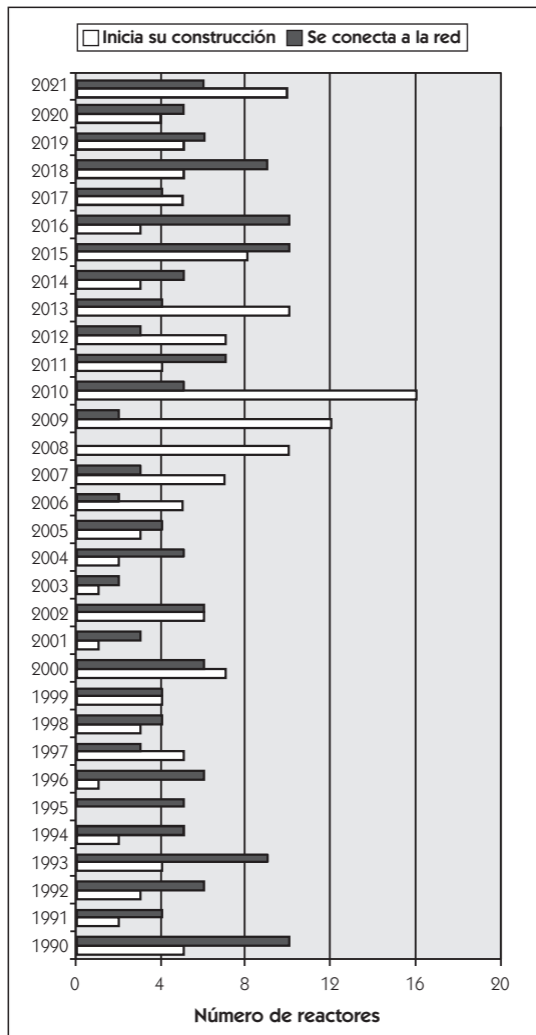
- AEM TECHNOLOGIES: Subsidiaria de RO-SATOM  
AREVA: GRUPO AREVA (FRANCIA)  
ASE: ATOMSTROY EXPORT (RUSIA)  
CFHI: CHINA FIRST HEAVY INDUSTRIES  
CNEA-COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (ARGENTINA)  
CNNC: CHINA NATIONAL NUCLEAR CORPORATION  
CZEC: CHINA ZHONGYUAN ENGINEERING CORPORATION  
DEC: DONFANG ELECTRIC CORPORATION  
DHICKOPC: DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO.LTD KO-

(Continúa)

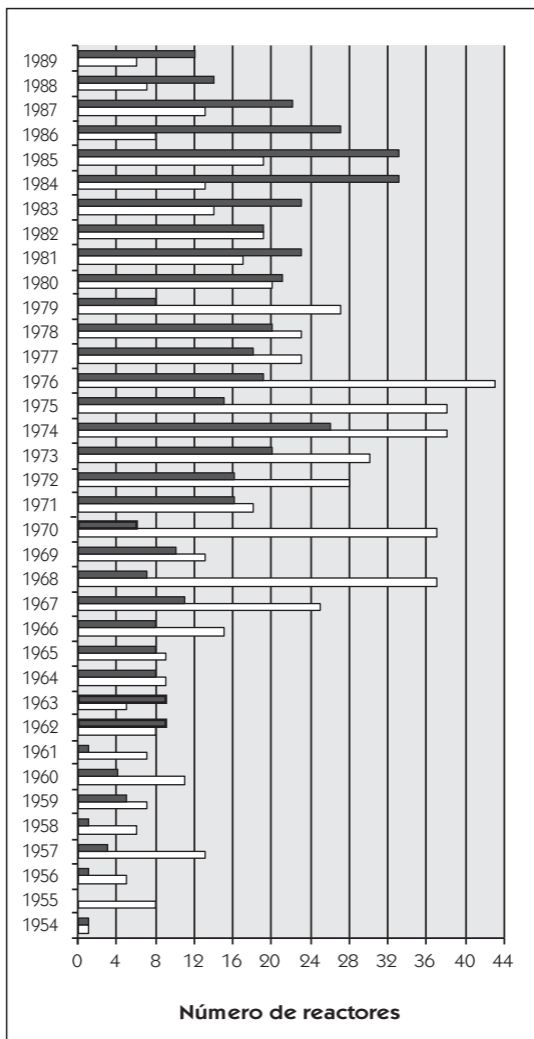


REA POWER ENGINEERING COMPANY/ COMBUSTION ENGINEERING	NPICIL: NUCLEAR POWER CORPORATION OF INDIA LTD.
GE: GENERAL ELECTRIC COMPANY (ESTA- DOS UNIDOS).	NPIC: NUCLEAR POWER INSTITUTE OF CHINA
H/G: HITACHI-GENERAL ELECTRIC	ROSATOM: ROSATOM STATE NUCLEAR ENERGY CORPORATION (RUSSIAN FE- DERATION)
HITACHI: HITACHI CO LTD (JAPON).	SKODA: SKODA CONCERN NUCLEAR POWER PLANT WORKS
IZ: IZ-KARTEX (RUSIA)	TSINGHUA: TSINGHUA UNIVERSITY
KEPCO: KOREA ELECTRIC POWER CORPO- RATION (REPUBLIC OF KOREA)	WH: WESTING HOUSE
KWU: ( SIEMENS) KRAFTWERK UNION AG (ALEMANIA).	WH / MHI: WESTING HOUSE / MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES
MAEP: MINATOMENERGOPROM, MINIS- TRY OF NUCLEAR POWER AND INDUS- TRY(RUSIA)	

Fuente: PRIS-IAEA (hasta 2020) y elaboración propia (año 2021 con datos WNA, PRIS y otras fuentes).

**Cuadro 3.13****REACTORES NUCLEARES QUE INICIAN LA CONSTRUCCIÓN Y QUE SE CONECTAN A LA RED EN EL MUNDO POR AÑOS***(Continúa)*

(Continuación)



Fuente: PRIS-IAEA (hasta 2020) y elaboración propia, con datos de PRIS-IAEA y NEA (2021). Datos a 31.12.21.

## CENTRALES NUCLEARES EN EUROPA Y OTROS PAÍSES CON AUTORIZACIÓN PARA LA CONTINUIDAD DE SU OPERACIÓN

Central	Tipo	Potencia bruta (MW)	Inicio operación comercial	Fecha concesión
<b>ARGENTINA (Autorización hasta septiembre 2024)</b>				
Atucha-1	PHWR	362	junio 1974	abril 2018
<b>ARMENIA (Autorización hasta 2026)</b>				
Armenian 2	PWR - VVER	451	mayo 1980	noviembre 2021
<b>BÉLGICA (Autorizaciones hasta 2025 (*) y hasta 2035 (**))</b>				
Doel-1 (*)	PWR	454	febrero 1975	diciembre 2014
Doel-2 (*)	PWR	454	diciembre 1975	diciembre 2014
Tihange-1 (*)	PWR	1009	octubre 1975	noviembre 2013
Doel-4 (**)	PWR	1090	julio 1985	marzo 2022
Tihange-3 (**)	PWR	1089	septiembre 1985	marzo 2022
<b>CANADÁ (Autorizaciones hasta 2028 y hasta 2050 (*)</b>				
Bruce 1	PHWR	830	septiembre 1977	septiembre 2018
Bruce 2	PHWR	830	septiembre 1977	septiembre 2018
Bruce 3	PHWR	830	febrero 1978	septiembre 2018
Bruce 4	PHWR	830	enero 1979	septiembre 2018
Bruce 5	PHWR	872	marzo 1985	septiembre 2018
Bruce 6	PHWR	891	septiembre 1984	septiembre 2018

(Continúa)

Central	Tipo	Potencia bruta (MW)	Inicio operación comercial	Fecha concesión
Bruce 7	PHWR	872	abril 1986	septiembre 2018
Bruce 8	PHWR	872	mayo 1987	septiembre 2018
Darlington 2 (*)	PHWR	934	octubre 1990	junio 2020
<b>CHINA (Autorización hasta julio 2041)</b>				
Qinshan 1	PWR - CNP-300	350	abril 1984	septiembre 2021
<b>ESPAÑA (Autorizaciones hasta (*)</b>				
Almaraz I	PWR	1049	septiembre 1983	julio 2020
Almaraz II	PWR	1044	julio 1984	julio 2020
Cofrentes	BWR	1092	marzo 1985	marzo 2021
Vandellós II	PWR	1087	marzo 1988	julio 2020
Ascó I	PWR	1032	diciembre 1984	septiembre 2021
Ascó II	PWR	1027	marzo 1986	septiembre 2021
<b>FINLANDIA (Autorizaciones adicionales para el período de años indicado desde año de concesión Δ o hasta 2038 (*)</b>				
Loviisa 1	PWR-VVER	526	mayo 1977	2007
Loviisa 2	PWR-VVER	526	enero 1981	2007
Olkiluoto 1 *	BWR	910	octubre 1979	septiembre 2018
Olkiluoto 2 *	BWR	920	julio 1982	septiembre 2018
<b>FRANCIA (Autorizaciones para 50 años de operación)</b>				
Blayais 1	PWR	951	diciembre 1981	febrero 2021
Blayais 2	PWR	951	febrero 1983	febrero 2021

Blayais 3	PWR	951	noviembre 1983	febrero 2021
Blayais 4	PWR	951	octubre 1983	febrero 2021
Bugey 2	PWR	945	marzo 1979	febrero 2021
Bugey 3	PWR	945	marzo 1979	febrero 2021
Bugey 4	PWR	917	julio 1979	febrero 2021
Bugey 5	PWR	917	enero 1980	febrero 2021
Chinon B-1	PWR	954	febrero 1984	febrero 2021
Chinon B-2	PWR	954	agosto 1984	febrero 2021
Chinon B-3	PWR	954	marzo 1987	febrero 2021
Chinon B-4	PWR	954	abril 1988	febrero 2021
Cruas 1	PWR	956	abril 1984	febrero 2021
Cruas 2	PWR	956	abril 1985	febrero 2021
Cruas 3	PWR	956	septiembre 1984	febrero 2021
Cruas 4	PWR	956	febrero 1985	febrero 2021
Dampierre 1	PWR	937	septiembre 1980	febrero 2021
Dampierre 2	PWR	937	febrero 1981	febrero 2021
Dampierre 3	PWR	937	mayo 1981	febrero 2021
Dampierre 4	PWR	937	noviembre 1981	febrero 2021
Gravelines 1	PWR	951	noviembre 1980	febrero 2021
Gravelines 2	PWR	951	diciembre 1980	febrero 2021
Gravelines 3	PWR	951	junio 1981	febrero 2021
Gravelines 4	PWR	951	octubre 1981	febrero 2021

(Continúa)

Central	Tipo	Potencia bruta (MW)	Inicio operación comercial	Fecha concesión
Gravelines 5	PWR	951	enero 1985	febrero 2021
Gravelines 6	PWR	951	octubre 1985	febrero 2021
Saint Laurent B-1	PWR	956	agosto 1983	febrero 2021
Saint Laurent B-2	PWR	956	agosto 1983	febrero 2021
Tricastin 1	PWR	955	diciembre 1980	febrero 2021
Tricastin 2	PWR	955	diciembre 1980	febrero 2021
Tricastin 3	PWR	955	mayo 1981	febrero 2021
Tricastin 4	PWR	955	noviembre 1981	febrero 2021
<b>HUNGRÍA (20 años adicionales desde fecha de concesión)</b>				
Paks-1	PWR-VVER	500	agosto 1983	diciembre 2012
Paks-2	PWR-VVER	500	noviembre 1984	noviembre 2014
Paks-3	PWR-VVER	500	diciembre 1986	diciembre 2016
<b>JAPÓN (Autorizaciones para 60 años de operación)</b>				
Takahama 1	PWR	826	noviembre 1974	noviembre 2014
Takahama 2	PWR	826	noviembre 1975	noviembre 2015
Mihama 3	PWR	826	diciembre 1976	diciembre 2016
Tokai 2	BWR	1100	noviembre 1978	noviembre 2018
<b>MÉXICO (Autorización hasta julio de 2050)</b>				
Laguna Verde-1	BWR	805	julio 1990	julio 2020
<b>PAÍSES BAJOS (Autorización hasta diciembre de 2033)</b>				
Borssele	PWR	515	octubre 1973	enero 2006

**REPÚBLICA CHECA (Autorización con tiempo indefinido)**

Dukovany-1	PWR-VVER	500	mayo 1985	marzo 2016	
Dukovany-2	PWR-VVER	500	marzo 1986	junio 2017	
Dukovany-3	PWR-VVER	500	diciembre 1986	diciembre 2018	
Dukovany-4	PWR-VVER	500	julio 1987	diciembre 2018	

**RUSIA (Autorizaciones adicionales para el período de años indicado desde año de concesión) (Δ)**

Kola-1	PWR-VVER	440	diciembre 1973	julio 2018	15
Kola-2	PWR-VVER	440	febrero 1975	noviembre 2019	15
Kola-3	PWR-VVER	440	diciembre 1982	noviembre 2016	25
Kola-4	PWR-VVER	440	diciembre 1984	noviembre 2016	28
Kursk-4	LGWR RBMK-100	1000	febrero 1986	diciembre 2015	15
Novovoronezh-4	PWR-VVER	417	marzo 1973	diciembre 2019	13
Novovoronezh-5	PWR-VVER	1000	febrero 1981	octubre 2015	10
Balakovo-1	PWR-VVER	1000	mayo 1986	diciembre 2015	30
Balakovo-2	PWR-VVER	1000	enero 1988	octubre 2017	26
Balakovo-3	PWR-VVER	1000	abril 1989	enero 2019	29
Balakovo-4	PWR-VVER	1000	diciembre 1993	diciembre 2015	30
Kalinin-2	PWR-VVER	1000	marzo 1987	noviembre 2017	21
Smolensk-1	LGWR RBMK-100	1000	septiembre 1983	marzo 2019	15
Smolensk-2	LGWR RBMK-100	1000	julio 1985	marzo 2019	15
Smolensk-3	LGWR RBMK-100	1000	octubre 1990	diciembre 2019	15
Bilibino-2	LWGR	12	febrero 1975	diciembre 2019	5

(Continúa)



(Continuación)

Central	Tipo	Potencia bruta (MW)	Inicio operación comercial	Fecha concesión
Beloyarsk-3	FBR BN-600	600	noviembre 1981	marzo 2020
<b>SUECIA (Autorizaciones para más de 40 años de operación)</b>				
Oskarshamn-1	BWR	492	febrero 1972	-
Oskarshamn-2	BWR	661	enero 1975	-
Ringhals-1	BWR	910	enero 1976	-
Forsmark 1	BWR	1027	diciembre 1980	junio 2019
Forsmark 2	BWR	1157	julio 1981	junio 2019
<b>SUIZA (Autorizaciones con tiempo indefinido)</b>				
Beznau 1	PWR	380	septiembre 1969	Desde O.C
Beznau 2	PWR	380	diciembre 1971	abril 2004
Gösgen	PWR	1060	noviembre 1979	Desde O.C
Leibstadt	BWR	1275	diciembre 1984	Desde O.C
<b>UCRANIA (Autorizaciones de 20 años adicionales desde fecha de concesión o el período de años indicado desde año de concesión)</b> (Δ)				
Rovno-1	PWR-VVER	415	septiembre 1981	diciembre 2010
Rovno-2	PWR-VVER	420	julio 1982	diciembre 2010
Rovno-3	PWR-VVER	1000	mayo 1987	julio 2018
South Ukraine 3	PWR-VVER	1000	diciembre 1989	diciembre 2019

Desde O.C. Desde inicio de operación comercial.

Datos a 31 de marzo de 2022.

Fuente: Foro Nuclear con datos de ARN, ANRA, FANC, CNCS, CNNC, MITECO, STUK, ASN, HAEA, NRA/Jaif, SENER/Gobierno de México, ANVS, SÚJB, Rostechmadzor/Rosatom, SSM, ENSI, SNRIU y PRIS-IAEA.

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

(Autorizaciones a 80 años desde fecha de operación) (\*)

Central	Tipo / Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión	Fecha de inicio del subsiguiente período de operación prolongada
Turkey Point 3 (***)	PWR / 726	14-dic-72	4-dic-19	19-jul-32
Turkey Point 4 (***)	PWR / 726	7-sept-73	4-dic-19	10-abr-33
Peach Bottom 2	BWR / 1159	5-jul-74	5-mar-20	8-ago-33
Peach Bottom 3	BWR / 1159	23-dic-74	5-mar-20	7-feb-34
Surry 1	PWR / 838	22-Dec-72	5-May-21	25-may-32
Surry 2	PWR / 838	1-May-73	5-May-21	29-ene-33

(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
Oconee 1 (**)	PWR	886	15-jul-73	23-may-00
Oconee 2 (**)	PWR	886	9-sept-74	23-may-00
Oconee 3 (**)	PWR	886	16-dic-74	23-may-00
Arkansas Nuclear One 1	PWR	903	19-dic-74	20-jun-01
Edwin Hatch 1	BWR	857	31-dic-75	15-jun-02
Edwin Hatch 2	BWR	965	5-sept-79	15-jun-02
North Anna 1 (**)	PWR	972	6-jun-78	20-mar-03
North Anna 2 (**)	PWR	964	14-dic-80	20-mar-03
St. Lucie 1 (**)	PWR	872	21-dic-76	2-oct-03
St. Lucie 2 (**)	PWR	882	8-agos-83	2-oct-03
McGuire 1	PWR	1142	1-dic-81	5-dic-03
McGuire 2	PWR	1142	1-mar-84	5-dic-03
Catawba 1	PWR	1192	29-jun-85	5-dic-03
Catawba 2	PWR	1192	19-agos-86	5-dic-03
H. B. Robinson 2	PWR	700	7-mar-71	19-abr-04
Virgil C. Summer 1	PWR	1003	1-enero-84	23-abril-04
R. E. Ginna	PWR	508	1-jul-70	19-may-04
Dresden 2	BWR	855	9-jun-70	28-oct-04
Dresden 3	BWR	851	16-nov-71	28-oct-04
Quad Cities 1	BWR	806	18-febr-73	28-oct-04
Quad Cities 2	BWR	819	10-mar-73	28-oct-04
Joseph M. Farley 1	PWR	877	1-dic-77	12-may-05
Joseph M. Farley 2	PWR	884	30-jul-81	12-may-05
Arkansas Nuclear One 2	BWR	943	26-dic-78	30-jun-05

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
DC Cook 1	BWR	1056	10-febr-75	30-agos-05
DC Cook 2	PWR	1100	22-mar-78	30-agos-05
Millstone 2	PWR	910	9-nov-75	28-nov-05
Millstone 3	PWR	1193	12-febr-86	28-nov-05
Point Beach 1 (**)	PWR	529	6-nov-70	22-dic-05
Point Beach 2 (**)	PWR	531	2-agos-72	22-dic-05
Browns Ferry 1	BWR	1065	1-agos-74	4-may-06
Browns Ferry 2	BWR	1118	1-mar-75	4-may-06
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
Fitz Patrick	BWR	852	1-Feb-75	8-Sep-08
Wolf Creek 1	PWR	1166	12-Jun-85	20-Nov-08
Harris 1	PWR	900	19-Jan-87	17-Dec-08
Vogtle 1	PWR	1152	27-Mar-87	3-Jun-09
Vogtle 2	PWR	1152	10-Apr-89	3-Jun-09
Three Mile Island 1	PWR	786	19-Jun-74	22-Oct-09
Beaver Valley 1	PWR	885	14-Jun-76	5-Nov-09
Beaver Valley 2	PWR	885	17-Aug-87	5-Nov-09
Susquehanna 1	BWR	1135	16-Nov-82	17-Nov-09
Susquehanna 2	BWR	1135	3-Jul-84	17-Nov-09
Cooper	BWR	801	1-Jul-74	29-Nov-10
Palo Verde 1	PWR	1414	10-Jun-85	22-Apr-11
Palo Verde 2	PWR	1414	29-May-86	22-Apr-11
Palo Verde 3	PWR	1346	28-Nov-87	22-Apr-11
Prairie Island 1	PWR	566	4-Dec-73	27-Jun-11
Prairie Island 2	PWR	640	21-Dec-74	27-Jun-11
Salem 1	PWR	1228	25-Dec-76	30-Jun-11
Salem 2	PWR	1170	3-Jun-81	30-Jun-11
Hope Creek 1	BWR	1139	1-Aug-86	20-Jul-11
Columbia Generating Station	BWR	1200	27-May-84	22-May-12
Limerick 1	BWR	1194	13-Apr-85	20-Oct-14
Limerick 2	BWR	1194	1-Sep-89	20-Oct-14
Callaway 1	PWR	1236	24-Oct-84	6-Mar-15
Sequoyah 1	PWR	1152	1-Jul-81	24-Sep-15
Sequoyah 2	PWR	1152	1-Jun-82	24-Sep-15
Byron 1	PWR	1164	16-Sep-85	19-Nov-15
Byron 2	PWR	1136	1-Aug-87	19-Nov-15
Davis-Besse 1	PWR	894	31-Jul-78	8-Dec-15
Braidwood 1	PWR	1194	29-Jul-88	27-Jan-16
Braidwood 2	PWR	1160	17-Oct-88	27-Jan-16
La Salle 1	BWR	1177	4-Sep-82	19-Oct-16
La Salle 2	BWR	1179	20-Apr-84	19-Oct-16

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
Grand Gulf 1	BWR	897	20-Oct-84	1-Dec-16
Fermi 2	BWR	1154	21-Sep-86	15-Dec-16
South Texas Project 1	PWR	1265	30-Mar-88	28-Sep-17
South Texas Project 2	PWR	1265	11-Apr-89	28-Sep-17
River Bend	BWR	989	3-Dec-85	20-Dec-18
Waterford 3	PWR	1157	18-Mar-85	27-Dec-18
Seabrook 1	PWR	1295	29-May-90	12-Mar-19

(\*) Esta licencia (Subsequent License Renewal) la solicitan centrales que ya tienen autorización de explotación para 60 años.

(\*\*) Han solicitado la ampliación de autorización de explotación para 20 años más, hasta 80 años. Ver cuadro siguiente

(\*\*\*) Según información de la agencia NUCNET de marzo de 2022, la NRC ha revertido esta autorización, volviendo a la anterior situación "A 60 años".

Fuente: Nuclear Regulatory Commission, PRIS-OIEA y elaboración propia (Datos en 17.05.22)

Nota del autor. No se incluyen las centrales cerradas ni las licencias retiradas con posterioridad a la concesión de esta licencia .

**Cuadro 3.16**

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

**Posterior Renovación de Licencia. Solicitudes  
en estudio (Autoriz. 80 años) (\*)**

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha solicitud
North Anna 1	PWR	972	6-jun-78	24-agos-20
North Anna 2	PWR	964	14-dic-80	24-agos-20
Point Beach 1	PWR	529	6-nov-70	16-nov-20
Point Beach 2	PWR	531	2-agos-72	16-nov-20
Oconee 1	PWR	886	15-jul-73	7-jun-21
Oconee 2	PWR	886	9-sept-74	7-jun-21
Oconee 3	PWR	886	16-dic-74	7-jun-21
St. Lucie 1	PWR	872	21-dic-76	3-agos-21
St. Lucie 2	PWR	882	8-agos-83	3-agos-21

**Previsión de Solicitudes de Posterior Renovación de  
Licencia a recibir en un futuro (Autoriz. 80 años) (\*)**

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha prevista de solicitud
Monticello 1	BWR	572	30-jun-71	en-mar - 23
Browns Ferry 1	BWR	1065	1-agos-74	dic-23
Browns Ferry 2	BWR	1118	1-mar-75	dic-23
Browns Ferry 3	BWR	1114	1-mar-77	dic-23
Virgil C. Summer 1	PWR	1003	1-enero-84	oct-dic - 23

**Solicitudes de Licencia en estudio (Autoriz. 60 años)**

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha solicitud
En la actualidad no hay solicitudes de este tipo en estudio				

**Previsión de Solicitudes de Licencia a recibir  
en un futuro (Autoriz. 60 años)**

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha prevista de solicitud
Clinton Power St. 1	BWR	1065	24-Nov-87	en-mar-24
Comanche Peak 1	PWR	1209	13-Aug-90	abr-jun-22
Comanche Peak 2	PWR	1197	3-Aug-93	abr-jun-22
Perry 1	BWR	1240	18-nov-87	jul-sep-23

(\*) La NRC ha puesto en marcha el proceso de renovación por otros 20 años, hasta 80 años, para centrales nucleares que ya poseen la autorización para operar hasta 60 años desde su inicio de operación comercial (Subsequent license renewal).

Fuente: Nuclear Regulatory Commission, PRIS-OIEA y elaboración propia (Datos en web a 17-5-22)

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

	Localización	Fecha de Solicitud	Fecha de Concesión
Fermi, Unidad 3	Monroe County, Michigan	18.Sept.08	30.Abril.14
North Anna, Unidad 3	Louisa County, Virginia	27.Nov.07	02.Junio.17
South Texas, Unidades 3 y 4	Matagorda County, Texas	20.Sep.07	12.Febrero.16
Turkey Point, Unidades 6 y 7	Homestead, Florida	30.Junio.09	6.Abril.18
Virgil C. Summer, Unidades 2 y 3	Fairfield County, Carolina del Sur	27. Marzo.08	6. Marzo. 19
Vogtle, Unidades 3 y 4	Burke County, Georgia	31. Marzo.08	09.Febr.12
William States Lee III, Unidades 1 y 2	Cherokee County, South Carolina	13.Dic.07	15.Dic.16

(\*) Una licencia combinada (COL), cuando es 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 establecidas.

Fuente: US NRC. (Datos a 6.01.22, que figuran en web a 17.05.22).

Nota del autor: No se reflejan las solicitudes suspendidas, retiradas o terminadas que sí figuran en la tabla original.

## PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE URANIO EN EL MUNDO

tU	Acumulada hasta 2016	2016	2017	2018	Acumulada hasta 2018	2019
Alemania (e)	219.686	45(c)	34(c)	0	219.765	30(c)
Argentina	2.582	0	0	0	2.582	0
Australia	200.307	6.313	5.882	6.526	219.028	6.613
Bélgica	686	0	0	0	686	0
Brasil	4.216	0	0	0	4.216	0
Bulgaria	16.364	0	0	0	16.364	0
Canadá (a,d)	497.760	14.039	13.130	6.996	531.925	6.944
Chequia (b)	111.917	138	64	34	112.153	39
China	41.449	1.650	1.580	1.620	46.299	1.600
Eslovaquia	211	0	0	0	211	0
Eslovenia	382	0	0	0	382	0
<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	375.225	979	442	277	376.923	67
Finlandia	30	0	0	0	30	0
Francia	80.973	3(c)	2(c)	0	80.978	2(c)
Gabón	25.403	0	0	0	25.403	0
Hungría	21.071	4(c)	3(c)	5(c)	21083	3(c)
India (*)	11.783	385*	400*	400*	12.968	400*
Iran	76	8	15	20	119	21
Japón	84	0	0	0	84	0
Kazakhsan	268.513	24.689	23.391	21.705	338.298	22.808
Madagascar (*)	785	0	0	0	785	0
Malawi	4.217	0	0	0	4.217	0

Méjico	49	0	0	0	49	0
Mongolia	535	0	0	0	535	0
Namibia	123.410	3.593	4.221	5.520	136.744	5.103
Niger	136.299	3.478	3.484	2.878	146.139	3.053
Pakistán (*)	1.484	45*	45*	45*	1.619	45*
Polonia	650	0	0	0	650	0
Portugal	3.720	0	0	0	3.720	0
Rep.Dem.Congo	25.600	0	0	0	25.600*	0
Rumanía	18.974	0	0	0	18.974	0
Rusia	161.899	3.005	2.917	2.904	170.725	2.900
Sudáfrica	159.903	490*	308*	346*	161.047	346
Suecia (**)	200	0	0	0	200	0
Ucrania	130.628	808	707	790	132.933	750
URSS (f)	102.886	0	0	0	102.886	0
Uzbekistán	130.291	3.325	3.400	3.450	140.466	3.500
Zambia	86	0	0	0	86	0
<b>Total</b>	<b>2.885.362</b>	<b>62.997</b>	<b>60.025</b>	<b>53.516</b>	<b>3.061.900</b>	<b>54.224</b>
<b>OCDE</b>	<b>1.517.979</b>	<b>21.521</b>	<b>19.557</b>	<b>13.838</b>	<b>1.572.895</b>	<b>13.698</b>

(\*) Estimación de IAEA NEA.

(\*\*) "Acumulada hasta 2016", otras fuentes citan 6.156 tU para España y 91 tU para Suecia.

(a) Incluye producción de los residuos de refinera (14 tU en 2015, 17 tU en 2016 y 21 tU en 2017) y 61 tU recuperadas de la limpieza de las instalaciones de molienda de Key Lake.

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

(c) Procedente en exclusiva del reacondicionamiento de minas.

(d) La producción acumulada hasta 2016 actualizada tras revisar registros históricos.

(e) Incluye 213.380 tU de RDA producidas desde 1946 hasta final de 1989.

(f) Incluye producción en las antiguas RSS de Estonia, Kirgiskistán, Tadjikistán, Uzbekistán).

Fuente: «libro Rojo». Uranium 2020: Resources, Production and Demand (IAEA NEA).



Cuadro 3.19

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

tU	<US\$ 40/Kg U	<US\$ 80/Kg U	<US\$ 130/Kg U	<US\$ 260/Kg U
Alemania (c)	0	0	0	7.000
Argelia (c, d)	0	0	0	19.500
Argentina	2.400	17.900	38.700	39.800
Australia	NA	NA	1.692.700	2.049.400
Botswana (*)	0	0	87.200	87.200
Brasil (d)	138.100	929.400	276.800	276.800
Canadá	260.500	269.500	564.900	873.000
Chad (*) (a, c, d, e)	0	0	0	2.400
Chequia	0	0	900	119.200
Chile	0	0	0	1.400
China(d)	86.000	154.200	248.900	269.700
Congo (Rep.Dem.) (*) (a, c, d)	0	0	0	2.700
Egipto (d)	0	0	400	1.900
Eslovaquia (b, d)	0	12.700	15.500	15.500
Eslovenia (c, d)	0	5.400	9.200	9.200
<b>España (d, f)</b>	<b>8.100</b>	<b>28.500</b>	<b>28.500</b>	<b>28.500</b>
Estados Unidos (d)	0	13.900	47.900	101.900
Finlandia (c, d)	0	0	1.200	1.200
Gabón (a, c)	0	0	4.800	5.800
Grecia (a,c)	0	0	0	7.000
Groenlandia (d)	0	0	0	114.000

Hungría (c, d)	0	0	0	13.500
India (d, e)	NA	NA	NA	195.900
Indonesia (b, d)	0	1.500	8.400	8.400
Irán (b, d)	0	0	7.500	7.500
Italia (a, c)	0	6.100	6.100	6.100
Japón (a, c)	0	0	6.600	6.600
Jordania (d)	0	0	52.500	52.500
Kazakhstan (d)	530.600	720.200	906.800	969.200
Malawi (*)	0	0	6.200	14.300
Mali (*) (d)	0	0	8.900	8.900
Mauritania (*)	0	0	17.100	24.500
Méjico (d)	0	0	3.700	5.000
Mongolia	0	60.000	143.500	143.500
Namibia (*)	0	0	448.300	504.200
Niger	0	9.900	276.400	439.400
Paraguay (*)	0	0	0	3.600
Perú (a, d)	0	33.400	33.400	33.400
Portugal (c)	0	4.500	7.000	7.000
Rep. Centro Africana (*) (a, c)	0	0	32.000	32.000
Rumanía (*) (a, c)	0	0	6.600	6.600
Rusia(b)	0	38.000	486.000	661.900
Senegal (d)	0	0	0	1.100
Somalia (*) (a, c, d)	0	0	0	7.600
Sudáfrica (*)	0	228.000	390.900	447.700

(Continúa)

(Continuación)

ttU	<US\$ 40/Kg U	<US\$ 80/Kg U	<US\$ 130/Kg U	<US\$ 260/Kg U
Suecia (*) (a, c, d)	0	0	9.600	9.600
Tanzania (*) (b)	0	46.800	58.200	58.200
Turquía (b, d)	0	0	12.500	13.600
Ucrania	0	72.900	108.700	186.900
Uzbequistán (*)	54.800	54.800	132.300	132.300
Vietnam (d)	0	0	0	3.900
Zambia (*)	0	0	31.000	31.000
Zimbawe (a, c, d)	0	0	0	1.400
<b>Total (g)</b>	<b>1.080.500</b>	<b>2.007.600</b>	<b>6.147.800</b>	<b>8.070.400</b>

(1) Reservas recuperables identificadas en toneladas de uranio a 1 de enero de 2019, redondeadas en centenas (\*\*).

(\*) Estimación de la Secretaría. NA: No disponible.

(a) No han publicado datos en 2019. Los que aparecen están basados en el anterior «Libro Rojo».

(b) Evaluación realizada sólo parcialmente en los últimos 5 años.

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

(d) Datos de reservas in situ ajustados y corregidos por la Secretaría.

(e) Por falta de datos de coste, los recursos se asignan al rango «<US\$ 260/Kg U».

(f) Datos actualizados para informar de reservas recuperables.

(g) Los totales que figuran en rangos «<\$ 40» y «<\$ 80» han de considerarse con cautela, ya que algunos países no dan datos de recursos a bajo coste, principalmente por razones de confidencialidad, y otros países con poca experiencia en esta minería, pudieran infraestimar los costes reales.

Fuente: «Libro Rojo» Uranium 2020: Resources, Production and Demand (IAEA NEA).

(\*\*) Nota del autor. Aparece otra tabla de reservas "in situ" con cifras superiores, pues no considera las pérdidas en las operaciones de minería y molienda.

## ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES ANUALES DE URANIO PARA REACTORES HASTA 2040 EN EL MUNDO

tU	2018	2020(*)		2025(*)		2030(*)		2040(*)	
		Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Unión Europea	14.930	18.144	18.924	15.536	16.544	13.856	17.648	9.776	17.280
Norteamérica	21.520	17.520	18.560	15.552	18.048	14.368	18.000	10.400	17.808
Asia Oriental	12.550	17.088	17.616	16.928	20.992	18.448	27.808	21.088	40.464
Europa (No UE)	7.925	6.928	7.392	7.008	7.552	6.720	9.408	6.992	10.560
Centro y Sudamérica	515	560	560	512	560	720	896	1.024	1.712
Oriente Medio, Centro y Sur de Asia	1.470	1.344	1.616	2.432	3.408	3.840	5.312	6.656	10.208
Sudeste Asiático	0	0	0	0	0	0	0	160	480
África	290	288	288	288	288	480	672	544	1.712
Pacífico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Mundo</b>	<b>59.200</b>	<b>61.872</b>	<b>64.256</b>	<b>58.256</b>	<b>67.392</b>	<b>58.432</b>	<b>79.744</b>	<b>56.640</b>	<b>100.224</b>

(\*) Estimaciones de IAEA NEA

Fuente: «Libro Rojo» Uranium 2020: Resources, Production and Demand (IAEA NEA).

## PROYECCIONES DE LA CAPACIDAD TEÓRICA DE PRODUCCIÓN DE URANIO HASTA 2040 EN EL MUNDO

tU/año (1)	2025		2030		2035		2040	
	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II
Argentina (*)	0	0	0	0	0	400	0	500
Australia	5.800	5.965	3.623	6.009	3.540	10.566	3.500*	10.500*
Botswana (*)	0	0	0	1.440	0	1.440	0	1.440
Brasil	300	300	300	1.600	300*	1.600	300*	1.600
Canadá (a)	18.700	18.700	12.330	18.850	12.330	18.850	12.330	18.850
Chequia	50	50	50	50	30	30	20	20
China (*)	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.800	1.800	2.000
<b>España (*)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.690</b>	<b>0</b>	<b>1.690</b>
Estados Unidos (b) (*)	4.700	5.100	1.500	2.400	350	1.200	350	1.200
Finlandia (*)	0	250	0	250	0	250	0	250
Groenlandia (*)	0	0	0	0	0	400	0	400
India (*)	700	960	960	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
Irán (*)	70	80	70	80	70	80	70	80
Kazakhstan	27.000	28.000	22.000	24.000	14.000	16.000	4.500	5.000
Mauritania (*)	0	0	0	0	0	400	0	600
Mongolia (*)	0	0	0	150	0	800	0	800
Namibia (*)	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	9.800	7.200	9.800
Niger (*)	1.700	3.500	5.000	5.000	5.000	6.800	5.000	6.800
Paquistán (*)	45	45	45	45	45	45	45	45

Rusia	3.960	3.960	3.960	3.960	1.800	1.800	1.500*	1.500*
Sudáfrica (*)	500	800	800	1.275	1.275	1.800	1.800	1.800
Tanzania (*)	0	0	0	0	0	2.000	0	3.000
Ucrania (*)	1.500	1.500	1.700	2.000	1.700	2.000	2.000	2.000
Uzbequistán (*)	3.500	3.500	3.000	3.000	2.500	2.500	2.000	2.000
<b>Total</b>	<b>77.425</b>	<b>81.610</b>	<b>64.238</b>	<b>80.309</b>	<b>53.140</b>	<b>83.551</b>	<b>43.715</b>	<b>73.175</b>

(1) A partir de recursos "RAR" y "estimados" recuperables a costes inferiores a 130\$/kgU.

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

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

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

(\*) Estimación de IAEA NEA.

(a) Las proyecciones consideran McArthur / Key Lake en operación en 2025.

(b) Las proyecciones consideran el caso hipotético con todas las minas existentes y actualmente paradas en situación de operación en 2025.

Fuente: Libro Rojo "Uranium 2020": Resources, Production and Demand (AIEA NEA).

**Cuadro 3.22****PRECIO DEL URANIO EN  
"ZONA EURATOM". EVOLUCIÓN**

		1980	1990	2000	2010	2015	2018	2019	2020
<b>Contratos a largo plazo</b>	euros/kg(1)	67,20	60,00	37,00	61,68	94,30	73,74	79,43	71,37
(Precios medios)	US\$/lb(2)	36,00	29,39	13,12	31,45	40,24	33,50	34,20	31,36
<b>Precios "Spot"</b>	euros/kg(1)	65,34	19,75	22,75	79,48	88,73	44,34	55,61	ND(3)
(Media anual)	US\$/lb(2)	35,00	9,68	8,07	40,53	37,87	20,14	23,94	ND(3)
<b>Nuevos Contratos L.P.</b>	euros/kg(1)				78,11	88,53	74,19	80,00	75,51
(Precios medios)	US\$/lb(2)				39,83	37,78	33,70	34,45	33,17
Tasa de cambio Euro/US\$		1,39	1,27	0,92	1,33	1,11	1,18	1,12	1,14

(1) Euros corrientes / kg U

(2) US\$ corrientes lb. de U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>

(3) ND No disponible. No calculado por Euratom porque no ha habido suficientes transacciones (menos de 3)

Fuente: Elaboración propia con datos de Euratom y ENUSA Industrias Avanzadas

**Cuadro 3.23****CAPACIDAD DE ENRIQUECIMIENTO  
DE URANIO EN EL MUNDO**

kUTS/año (**)	Método	2019	2020	2030	2040
<b>América</b>		<b>4.904</b>	4.904		
Argentina (*)	Difusión	4	4	nd	nd
Estados Unidos	Difusión	0	0	0	0
Estados Unidos	Centrifugación	4.900	4.900	4.900	4.900
Estados Unidos	Láser	0	0	0	0
<b>Eurasia</b>		47.200	47.100		
Alemania	Centrifugación	3.900	3.900	3.900	3.900
Francia	Centrifugación	7.500	7.500	7.500	7.500
Países Bajos	Centrifugación	6.200	6.200	6.200	6.200
Reino Unido	Centrifugación	4.600	4.500	nd	nd
Rusia (*)	Centrifugación	25.000	25.000	nd	nd
<b>Pacífico</b>		450	450		
Japón	Centrifugación	450	450		nd
<b>TOTAL OCDE</b>		27.550	27.450		
<b>TOTAL NEA</b>		52.554	52.454		

(\*) Estimación de NEA nd: No disponible.

(\*\*) UTS: Unidades Técnicas de Separación. Medida de la energía consumida en la separación del uranio en dos partes, una enriquecida y otra empobrecida en el isótopo fisible uranio-235. El número de UTS es proporcional al grado de enriquecimiento requerido.

Fuente: Nuclear Energy Data 2021 (NEA-OECD).

## CAPACIDAD DE FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLE NUCLEAR EN LA OCDE

tU/año(*)	Tipo de Combustible	2019	2020	2030	2040
<b>América</b>					
Argentina (a)	PWR	50	50	50	50
	HWR	320	320	320	320
Canadá	HWR	1.770	1.715	3.000	3.000
Estados Unidos	LWR	5.000	5.000	5.000	5.000
	MOX	0	0	0	0
<b>Eurasia</b>					
Alemania	LWR	650	650	650	650
Bélgica	PWR	0	0	0	0
<b>España</b>	<b>BWR</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	<b>PWR</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>
Francia	PWR	1.400	1.400	1.400	1.400
	PWR MOX	195	195	195	195
	FBR MOX	0	0	0	0
Reino Unido	GCR	240	240	0	0
	PWR	200	200	400	400
Rumanía	HWR	240	240	480	480
Suecia	LWR	600	600	600	600
<b>Pacífico</b>					
Corea	PWR	550	550	700	700
	HWR	200	200	200	nd
Japón	PWR	724	724	nd	nd
	BWR	870	724	nd	nd
	P+B MOX	0	0	nd	nd
	FBR MOX	0	0	nd	nd

(\*) Toneladas de uranio como metal pesado / año.

(a) Datos de la edición de 2019.

nd No disponible.

Fuente: Nuclear Energy Data 2021 (NEA-OCDE).



**Cuadro 3.25****CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS REACTORES NUCLEARES**

GRUPOS DE REACTOR	TIPO	REFRIGERANTE	MODERADOR	COMBUSTIBLE
<b>Gráfico-Gas</b>	AGR	CO <sub>2</sub>	Gráfico	UO <sub>3</sub> enriquecido
	MGUNGG	CO <sub>2</sub>	Gráfico	U natural
	HTR (GT-MHR, PBMR)	He	Gráfico	UO <sub>3</sub> , UC <sub>2</sub> , ThO <sub>2</sub>
<b>Agua pesada</b>	PHWR	Agua pesada	Agua pesada	UO <sub>3</sub> natural o enriquecido
<b>Agua ordinaria</b>	BWR (ABWR)	Agua ordinaria	Agua ordinaria	UO <sub>3</sub> enriquecido, o
	PWR (APWR, WWER)	Agua ordinaria	Agua ordinaria	UO <sub>3</sub> enriquecido y MOX
<b>Neutrones rápidos</b>	SUPERGENERADOR	Sodio		UO <sub>3</sub> enriquecido - PuO <sub>2</sub>
<b>Agua-Gráfico</b>	RBMK (LWGR)	Agua ordinaria	Gráfico	UO <sub>3</sub> enriquecido
<b>Agua ordinaria-Agua Pesada</b>	HWLWR (ATR)	Agua ordinaria	Agua pesada	UO <sub>3</sub> enriquecido - PuO <sub>2</sub>

ABWR, APWR, GT-MHR, PBMR: Son modelos avanzados del tipo de reactor correspondiente.

Fuente: ELECNUC ed. 2019 (CEA).

**Cuadro 3.26****AVANCE 2022. PRODUCCIÓN NETA ENERGÍA NUCLEAR. ESPAÑA.**

(Datos a 1.6.22)

GWh	1.1 a 31.5.22	Δ%	Año móvil hasta 31.5.22	Δ%
Generación eléctrica Nuclear	23.084	0,5	54.163	-3,6

Δ% Tasa de variación porcentual respecto idéntico período de 2021.

Fuente: REE

# PETRÓLEO

	<u>Págs.</u>
<b>4. PETRÓLEO</b>	
4.1 Consumo desglosado de productos petrolíferos en España. Evolución .....	155
4.2 Producción de crudo en yacimientos de España. Evolución.....	157
4.3 Procedencia del petróleo crudo importado en España .....	157
4.4 Consumo de gasolinas y gasóleos por comunidades autónomas.....	158
4.5 Capacidad y crudo destilado en las refinerías en España .....	160
4.6 Producción de las refinerías en España .....	161
4.7 Red de oleoductos e instalaciones conexas en España .....	162
4.8 Desglose de los precios de los carburantes en 2021 en España .....	163
4.9 Impuestos de hidrocarburos estatales y autonómicos.....	163
4.10 Serie histórica del precio del petróleo.....	164
4.11 Precios de combustibles de automoción y calefacción por países en la Unión Europea.....	165
4.12 Producción de petróleo por países en el mundo. Evolución.....	167
4.13 Reservas probadas de petróleo por países en el mundo.....	169
4.14 Relación entre reservas y producción anual de petróleo y evolución en el mundo .....	170
4.15 Capacidad de refino por países en el mundo. Evolución.....	171
4.16 Flujos comerciales de petróleo en el mundo.....	174
4.17 Avance 2022. Consumo y precios de productos petrolíferos, cotización petróleo Brent y Comercio Exterior .....	175



## CONSUMO DESGLOSADO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

kt	2000	2010	2015	2019	2020	2021	2021	Δ %
Envasado		1.100	864	834	785	810,6	810,6	3,3
Granel		733	516	493	424	474,6	474,6	11,8
Automoción (envas.y granel)		19	43	86	66	83,2	83,2	26,1
Otros (1)		0	532	1.017	817	432,8	432,8	-47,0
<b>Total GLP's (2)</b>	<b>2.491</b>	<b>1.852</b>	<b>1.956</b>	<b>2.429</b>	<b>2.092</b>	<b>1.801,1</b>	<b>1.801,1</b>	<b>-13,9</b>
97 l.O	3.086							
95 l.O	4.609	5.101	4.307	4.977	3.919	4.870,0	4.870,0	24,3
98 l.O	751	566	340	400	330	373,0	373,0	13,1
Subtotal gasolinias auto	8.446	5.670	4.647	5.377	4.249	5.243,2	5.243,2	23,4
<b>Total Gasolinias (3)</b>	<b>8.458</b>	<b>5.677</b>	<b>4.651</b>	<b>5.385</b>	<b>4.253</b>	<b>5.247,9</b>	<b>5.247,9</b>	<b>23,4</b>
Aviación	4.337	5.245	5.501	6.920	2.418	3.357,1	3.357,1	38,9
<b>Total Querosenos</b>	<b>4.345</b>	<b>5.246</b>	<b>5.501</b>	<b>6.921</b>	<b>2.418</b>	<b>3.357,3</b>	<b>3.357,3</b>	<b>38,8</b>
A	16.761	23.292	21.761	23.376	19.493	21.811,2	21.811,2	11,9
Biodiesel	0	42	3	32	33	26,4	26,4	-20,7
Biodiesel Mezcla	0	254	16	51	1	0,1	0,1	-94,9
Subtotal gasóleos auto	16.761	23.588	21.781	23.458	19.527	21.837,7	21.837,7	11,8
B (Agrícola y pesca)	4.381	5.583	3.784	4.279	4.470	4.592,0	4.592,0	2,7
C (Calefacción)	3.283	2.576	2.013	1.674	1.119	1.118,7	1.118,7	-0,0
Otros	1.628	1.471	2.207	2.155	3.427	3.663,2	3.663,2	6,9
<b>Total Gasóleos (4)</b>	<b>26.054</b>	<b>33.218</b>	<b>29.785</b>	<b>31.567</b>	<b>28.543</b>	<b>31.211,6</b>	<b>31.211,6</b>	<b>9,3</b>

(Continúa)



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

kt	2000	2010	2015	2020	2021	Δ (%)
Ayoluengo	8,5	4,5	6,3	0,0	0,0	
Boquerón	56,0	39,1	29,4	5,8	2,3	-60,7
Casablanca	124,3	63,0	38,8	18,9	1,9	-90,0
Montanazo-Lubina	0,0	0,0	113,8	0,1	0,0	-100,0
Rodaballo	37,6	15,1	41,8	1,3	0,6	-58,1
Viura (*)	0,0	0,0	2,0	1,4	1,1	-26,0
<b>Total</b>	<b>226,4</b>	<b>121,8</b>	<b>232,2</b>	<b>27,5</b>	<b>5,8</b>	<b>-78,9</b>

(\*) Producción de condensado trasformada a crudo equivalente.

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

Fuente: CORES y elaboración propia.

**Cuadro 4.3****PROCEDENCIA DEL PETRÓLEO CRUDO IMPORTADO EN ESPAÑA (\*)**

x 1.000 t	2000	2010	2015	2020	2021
Angola	644	1.112	5.815	1.696	679
Argelia	1.476	1.010	2.861	827	1.660
Guinea Ecuatorial	0	0	1.504	735	1.065
Libia	6.901	6.826	1.603	1.967	6.270
Nigeria	9.165	5.579	10.737	10.840	10.274
<b>Total África</b>	<b>22.804</b>	<b>18.872</b>	<b>24.843</b>	<b>17.889</b>	<b>21.250</b>
Brasil	30	667	1.907	3.070	2.062
Canadá	0	169	569	523	1.436
Estados Unidos	0	0	0	3.095	4.096
México	7.622	5.928	8.747	8.443	7.649
Venezuela	1.562	789	3.191	1.405	0
<b>Total América</b>	<b>9.214</b>	<b>7.699</b>	<b>17.513</b>	<b>17.399</b>	<b>15.689</b>
Azerbaiyán	138	750	1.139	1.771	1.343
Italia	104	79	161	699	783
Kazajistán	0	557	3.013	4.518	4.200
Noruega	249	691	1.349	996	1.599
Reino Unido	2.039	405	1.795	1.017	502
Rusia	5.141	6.665	3.998	980	2.569
<b>Total Europa y Euroasia</b>	<b>8.282</b>	<b>9.331</b>	<b>11.741</b>	<b>10.520</b>	<b>11.539</b>
Arabia Saudí	6.628	6.571	6.814	5.542	3.943
Irak	5.995	1.905	3.815	3.505	3.751
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>17.157</b>	<b>16.559</b>	<b>10.629</b>	<b>9.047</b>	<b>7.694</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>57.457</b>	<b>52.461</b>	<b>64.726</b>	<b>54.855</b>	<b>56.171</b>
Saldo prod. petrolíferos (**)	12.580	12.758	-4.953	-5.407	-5.709
<b>TOTAL SALDO IMPORTADOR</b>	<b>70.037</b>	<b>65.219</b>	<b>59.773</b>	<b>49.448</b>	<b>50.462</b>

(\*) No figuran países con menos de 500.000 t / anuales en términos generales, que sí aparecen en la tabla original

(\*\*) Importaciones - exportaciones

Fuente: CORES y elaboración propia.

Cuadro 4.4

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

Año 2021 kt	GASOLINAS (*)			GASÓLEOS (*)					
	95 IO	98 IO	TOTAL	%	A(*)	B	C	TOTAL	%
Andalucía	742,9	35,8	778,7	23,9	3.550,5	715,2	53,7	4.319,4	13,0
Aragón	143,6	7,5	151,1	26,4	897,0	324,0	68,8	1.289,8	12,7
Asturias	90,9	7,3	98,2	22,4	398,6	84,4	40,2	523,1	10,5
Baleares	217,3	12,4	229,7	28,5	345,5	52,5	88,9	486,9	15,4
Canarias	364,7	116,9	481,6	18,0	611,1	0,0	4,6	615,6	13,1
Cantabria	65,2	4,0	69,2	22,8	290,0	63,9	2,0	355,8	10,6
Castilla y León	265,7	17,4	283,1	26,4	1.627,8	694,2	143,5	2.465,5	9,9
Castilla La Mancha	195,6	10,1	205,6	27,0	1.264,6	607,6	82,3	1.954,5	8,1
Cataluña	832,5	56,4	888,9	22,9	3.424,2	543,2	130,1	4.097,5	7,9
Ceuta	5,1	0,6	5,7	17,4	10,5	0,0	7,4	18,0	39,1
C. Valenciana	557,2	27,5	584,8	22,1	2.048,3	275,7	64,1	2.388,1	10,5
Extremadura	92,5	3,7	96,2	22,8	659,9	158,6	12,7	831,2	10,2
Galicia	246,0	16,7	262,7	22,8	1.344,0	338,1	181,2	1.863,3	8,4
La Rioja	23,2	1,4	24,6	20,9	135,2	50,8	14,0	200,1	0,3
Madrid	622,4	32,0	654,4	25,2	1.862,8	206,9	145,7	2.215,4	3,9

Melilla	5,9	0,0	5,9	15,5	12,1	0,0	0,0	12,1	-8,4
Murcia	133,1	7,9	141,0	20,8	920,6	165,6	7,5	1.093,7	12,0
Navarra	84,6	3,2	87,8	54,3	689,8	114,2	13,9	817,9	26,1
País Vasco	181,6	12,2	193,8	13,5	1.718,6	197,3	58,1	1.974,0	4,5
<b>Total nacional</b>	<b>4.870,0</b>	<b>373,0</b>	<b>5.243,0</b>	<b>23,4</b>	<b>21.811,2</b>	<b>4.592,0</b>	<b>1.118,7</b>	<b>27.522,0</b>	<b>9,7</b>

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

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

Fuente: Elaboración propia con datos de CORES.



Cuadro 4.5

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

Empresa	Localidad	Capacidad de tratamiento de crudo (t/año)		Crudo destilado en 2020 (t)	Capacidad de almacenamiento (m <sup>3</sup> )	
		Autorizada	Efectiva		Crudos	Productos
<b>ASFALTOS ESPAÑOLES, S. A. (ASESA)</b>	Tarragona	1.400.000	1.800.000	1.400.000	260.000	350.000
<b>BP OIL ESPAÑA, S. A. U.</b>	Castellón	6.000.000	5.400.000	4.446.084	918.400	908.000
<b>COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS, S.A. (CEPSA)</b>	Algeciras	12.000.000	12.600.000	9.700.000	928.000	1.278.000
	Huelva	9.500.000	11.000.000	8.300.000	1.454.000	1.136.000
	Sta.Cruz de Tenerife	4.500.000	4.500.000	0	449.767	767.295
<b>REPSOL PETRÓLEO, S.A.</b>	Cartagena	11.000.000	11.000.000	9.659.256	1.900.000	1.900.000
	A Coruña	7.000.000	6.000.000	3.958.128	580.000	1.720.000
	Puertollano	7.500.000	7.500.000	4.893.971	605.000	1.957.100
	Tarragona	13.000.000	9.000.000	6.464.324	925.000	1.460.000
<b>PETRÓLEOS DEL NORTE, S.A. (PETRONOR)</b>	Somorostro-Muskiz	12.000.000	12.000.000	8.580.000	894.000	1.176.000
<b>TOTAL</b>		<b>83.900.000</b>	<b>80.800.000</b>	<b>57.401.763</b>	<b>8.914.167</b>	<b>12.652.395</b>

Datos a 31 de Diciembre de 2020.

Fuente: Anuario Oilgas 2021.

## PRODUCCIÓN DE LAS REFINERÍAS EN ESPAÑA

Año 2020	ASESA		BP		CEPSA		Total CEPSA	PETRONOR		Total Grupo Repsoil (***)	Total	Año 2021	
	Tarragona	Castellón	Algeciras	Huelva	Muskiz	504		Producción bruta total refinерías kt	Δ %				
G. L. P.	-	140	400	419	820	227	504	1.691	0				
Fuel Gas + H <sub>2</sub>	-	-	-	-	0	-	N.D.	0					
Gas de refinерía	-	-	9	1	10	-	N.D.	10					
Gasolinas	40	1.113	1.532	696	2.928	1.443	5.511	10.334					
Querosenos	-	155	398	980	1.379	34	N.D.	1.567					
Gasóleos (*)	419	2.815	4.492	3.593	8.085	4.142	15.480	30.941					
Fuelóleos	-	74	1.744	860	2.604	480	1.309	4.467					
Lubrificantes y aceites base	-	-	131	-	131	-	193	324					
Materia petroquímica y naftas	-	0	203	806	1.009	579	1.289	2.876					
Olefinas y aromáticos	-	-	30	-	30	-	N.D.	30					
Benceno	-	-	548	369	917	-	N.D.	917					
Disolventes	-	-	108	89	198	-	N.D.	198					
Asfaltos	925	0	-	360	360	125	301	1.712					
Propileno	-	-	-	-	0	109	N.D.	109					
Coque de petróleo	-	360	-	-	0	784	N.D.	1.144					
Azulfre (**)	-	-	21	31	51	-	N.D.	51					
Otros productos, consumos propios y mermas	-	4	119	63	182	146	3.858	4.189					
<b>TOTAL</b>	<b>1.383</b>	<b>4.661</b>	<b>9.734</b>	<b>8.269</b>	<b>18.003</b>	<b>8.068</b>	<b>28.446</b>	<b>60.560</b>					

Δ% tasa de variación porcentual con respecto al año anterior

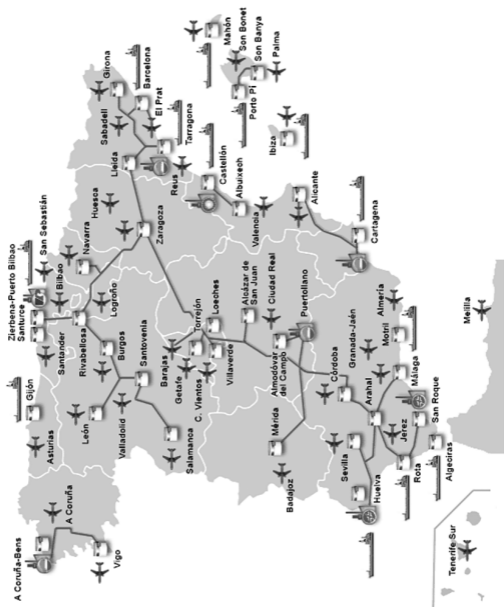
Fuente: CORES






(\*) En caso de Repsol son total destilados medios (\*\*). Los datos de Petronor incluyen azufre y anhídrido carbónico (\*\*\*) Desde 2017 Repsol no proporciona datos desglosados por complejo.

Fuente: Anuario Oilgas 2021.

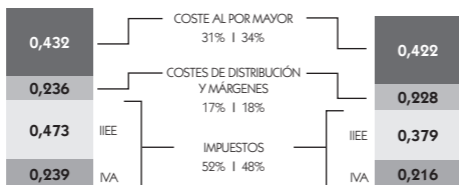
Nota del autor: No se muestra la refinерía de Cepsa en Tenerife por hallarse inactiva.

## RED DE OLEODUCTOS E INSTALACIONES CONEXAS EN ESPAÑA



-  39 instalaciones de almacenamiento
-  Oleoductos (más de 4.000 km)
-  36 instalaciones CLH Aviación
-  8 refinerías
-  Instalaciones portuarias

Fuente: CLH (2019).

**Cuadro 4.8**
**DESGLOSE DE LOS PRECIOS DE LOS CARBURANTES EN 2021 EN ESPAÑA**
**PVP GASOLINA 95**  
**1,380 €/litro**
**PVP GASÓLEO A**  
**1,245 €/litro**

**LEYENDA**

**Coste al por mayor de la gasolina y del gasóleo** es la media ponderada de las cotizaciones internacionales CIF Mediterráneo (70%) y CIF Noroeste de Europa (30%).

**Costes de distribución:** coste de la EESS, coste del transporte hasta la EESS, coste de las reservas estratégicas, coste adicional del biocarburante y coste de la aportación al Fondo Nacional de Eficiencia Energética, desde julio 2014.

**Impuestos:** Impuesto Especial de Hidrocarburos e IVA.

Precios medios para el año 2021.

Fuente: AOP que cita diversas fuentes.

**4**
**Cuadro 4.9**
**IMPUESTOS SOBRE HIDROCARBUROS ESTATALES Y AUTONÓMICOS**
**Desde 1.1.2019**
**Tipo Estatal**

€/ 1000 l	Tipo Estatal General (TEG)	Tipo Estatal Especial (TEE)
Gasolina SP 95	400,69	72,00
Gasóleo A	307,00	72,00

**Tipo Autonómico en las CCAA**
**NO EXISTE DESDE 1.1.2019**

A los anteriores valores hay que añadir el IVA (21% en la actualidad).

Fuente: AOP

**Cuadro 4.10****SERIE HISTÓRICA DEL PRECIO DEL PETRÓLEO**

	2020		2021	
	FOB US\$/Bbl	Euros / t	FOB US\$/Bbl	Euros / t
Enero	63,89	411,14	54,56	320,22
Febrero	55,62	364,32	62,36	368,21
Marzo	32,14	207,49	65,40	392,60
Abril	18,73	123,16	64,79	386,34
Mayo	29,60	193,96	68,55	403,13
Junio	40,19	255,05	73,11	433,50
Julio	43,22	269,32	75,13	453,95
Agosto	44,74	270,16	70,81	429,67
Septiembre	40,88	247,61	74,44	451,76
Octubre	40,08	243,11	83,52	514,24
Noviembre	42,71	257,72	81,03	507,10
Diciembre	49,98	293,35	74,25	469,21

FOB: Free on board.

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

Crudo Brent. Precio medio del año en US \$ por barril					
Año	US\$	US\$ año	Año	US\$	US\$ año
	corrientes	2020		corrientes	2020
1970	1,80	11,99	1996	20,67	34,09
1971	2,24	14,30	1997	19,09	30,79
1972	2,48	15,35	1998	12,72	20,19
1973	3,29	19,17	1999	17,97	27,92
1974	11,58	60,81	2000	28,50	42,83
1975	11,53	55,47	2001	24,44	35,72
1976	12,80	58,21	2002	25,02	36,00
1977	13,92	59,41	2003	28,83	40,55
1978	14,02	55,65	2004	38,27	52,43
1979	31,61	112,69	2005	54,52	72,25
1980	36,83	115,68	2006	65,14	83,63
1981	35,93	102,30	2007	72,39	90,36
1982	32,97	88,42	2008	97,26	116,91
1983	29,55	76,79	2009	61,67	74,40
1984	28,78	71,69	2010	79,50	94,35
1985	27,56	66,29	2011	111,26	128,01
1986	14,43	34,08	2012	111,67	125,88
1987	18,44	42,00	2013	108,66	120,72
1988	14,92	32,65	2014	98,95	108,17
1989	18,23	38,04	2015	52,39	57,20
1990	23,73	46,98	2016	43,73	47,16
1991	20,00	38,01	2017	54,19	57,22
1992	19,32	35,64	2018	71,31	73,50
1993	16,97	30,40	2019	64,21	65,00
1994	15,82	27,62	2020	41,84	41,84
1995	17,02	28,90	2021	70,66	65,98

Datos hasta 1983: Arabian Light (puesto en Ras Tanura). Datos 1984-2021: Brent dated \$2020 deflactados según el Consumer Price Index de EEUU.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2021), y Elaboración propia (2021).

## PRECIOS DE COMBUSTIBLES DE AUTOMOCIÓN Y CALEFACCIÓN POR PAÍSES EN LA UNIÓN EUROPEA

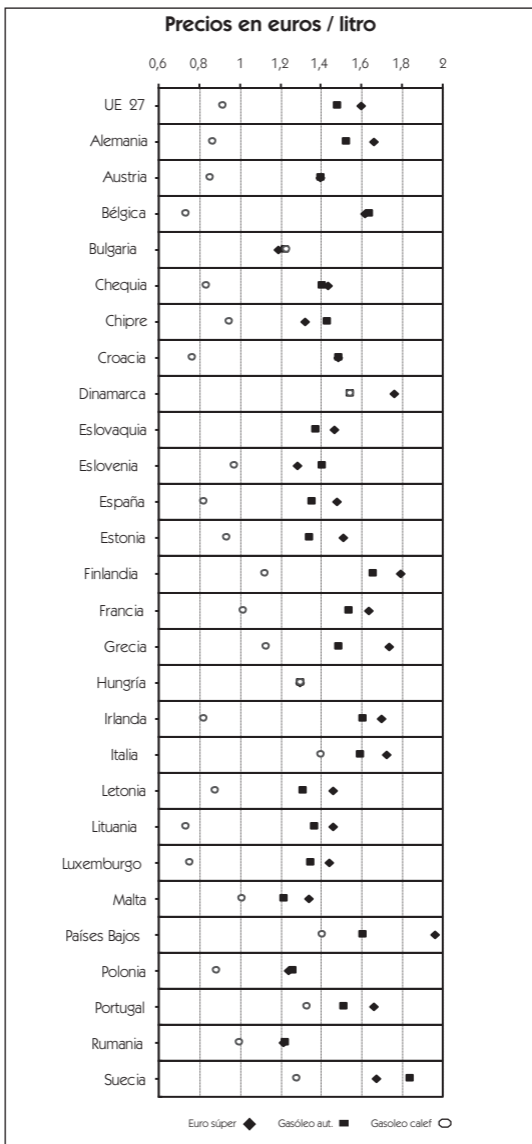
Euros / litro(*)	Euro-super 95(**)		Gasóleo automoción(**)		Gasóleo calefacción(***)	
	Final 2021	Δ %	Final 2021	Δ %	Final 2021	Δ %
<b>UE 27</b>	<b>1,60</b>	<b>25,21</b>	<b>1,47</b>	<b>26,95</b>	<b>0,91</b>	<b>40,87</b>
Alemania	1,66	29,51	1,52	36,51	0,86	53,86
Austria	1,40	30,41	1,39	33,17	0,84	41,67
Bélgica	1,62	24,14	1,63	22,98	0,73	48,36
Bulgaria	1,19	33,06	1,22	36,59	1,22	50,91
Chequia	1,44	34,83	1,40	33,09	0,83	43,78
Chipre	1,32	24,04	1,42	30,80	0,94	44,95
Croacia	1,49	22,29	1,48	24,61	0,76	47,20
Dinamarca	1,76	20,98	1,54	24,33	1,54	24,61
Eslovaquia	1,47	22,70	1,37	28,91	s.d	s.d
Eslovenia	1,29	28,27	1,40	30,95	0,96	11,66
<b>España</b>	<b>1,48</b>	<b>24,63</b>	<b>1,34</b>	<b>25,76</b>	<b>0,81</b>	<b>40,45</b>
Estonia	1,51	21,54	1,33	26,95	0,93	41,10
Finlandia	1,79	26,43	1,65	27,39	1,12	34,49
Francia	1,63	20,38	1,53	21,42	1,01	33,82
Grecia	1,74	21,30	1,48	27,33	1,12	32,43
Hungría	1,29	26,50	1,29	20,06	1,29	20,06
Irlanda	1,70	33,24	1,60	35,32	0,82	49,29
Italia	1,72	20,66	1,59	21,68	1,39	21,63
Letonia	1,46	26,51	1,30	25,96	0,87	44,59
Lituania	1,46	33,19	1,36	34,40	0,72	54,74
Luxemburgo	1,44	34,45	1,34	37,23	0,74	41,71
Malta	1,34	0,00	1,21	0,00	1,00	0,00
Países Bajos	1,96	25,75	1,60	28,48	1,40	35,37
Polonia	1,24	22,90	1,25	24,53	0,87	35,57
Portugal	1,66	18,43	1,50	19,10	1,32	26,22
Rumania	1,22	24,99	1,21	24,31	0,99	23,18
Suecia	1,67	20,38	1,83	30,16	1,27	31,14

(\*) Precios de venta al público, incluidos impuestos, a 20.12.21.

(\*\*) Precios en gasolinera (\*\*\*) Para suministros entre 2.000 y 5.000 litros. También para suministros en industria de menos de 2.000 lts

Δ % Incremento porcentual desde fecha similar del año anterior.

Fuente: European Commission. Oil Bulletin.



## PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

Millones de t	1990	2000	2010	2015	2019	2020	Δ %	2020 Cuota del total %
Canadá	92,8	125,1	160,6	216,1	263,5	252,2	-4,5	6,1
Estados Unidos	416,6	347,6	333,1	567,4	747,8	712,7	-5,0	17,1
México	145,2	170,3	145,6	127,5	94,9	95,1	-0,1	2,3
<b>Total Norteamérica</b>	<b>654,5</b>	<b>643,0</b>	<b>639,4</b>	<b>911,0</b>	<b>1.106,2</b>	<b>1.060,0</b>	<b>-4,4</b>	<b>25,4</b>
Argentina	25,4	41,3	33,3	30,0	28,8	27,6	-4,4	0,7
Brasil	34,1	67,1	111,3	132,2	150,8	159,2	5,3	3,8
Colombia	23,4	36,3	41,4	53,0	46,7	41,3	-11,8	1,0
Ecuador	15,5	21,6	26,1	29,1	28,5	25,8	-9,7	0,6
Venezuela	117,8	160,3	145,8	135,4	46,6	27,4	-41,4	0,7
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>234,0</b>	<b>344,8</b>	<b>378,7</b>	<b>398,4</b>	<b>318,3</b>	<b>300,3</b>	<b>-5,9</b>	<b>7,2</b>
Noruega	82,1	160,1	98,6	87,6	78,5	92,0	16,8	2,2
Reino Unido	91,6	126,2	63,0	45,3	51,8	48,1	-7,4	1,2
<b>Total Europa</b>	<b>223,1</b>	<b>335,6</b>	<b>200,0</b>	<b>166,6</b>	<b>158,2</b>	<b>167,1</b>	<b>5,3</b>	<b>4,0</b>
Azerbaijan	12,5	14,1	51,3	42,0	38,0	35,1	-7,9	0,8
Kazakhstan	25,8	35,3	79,7	80,2	91,0	86,1	-5,7	2,1
Rusia	515,9	326,7	512,3	544,6	573,4	524,4	-8,8	12,6
<b>Total CEI</b>	<b>565,0</b>	<b>392,8</b>	<b>659,9</b>	<b>684,5</b>	<b>719,4</b>	<b>660,1</b>	<b>-8,5</b>	<b>15,8</b>
Arabia Saudí	342,6	438,5	463,3	568,0	556,6	519,6	-6,9	12,5
Emiratos Árabes Unidos	93,2	121,5	135,2	176,1	180,5	165,6	-8,5	4,0
Irán	162,8	191,7	212,0	180,2	157,8	142,7	-9,8	3,4
Iraq	105,3	128,8	120,8	195,6	234,2	202,0	-14,0	4,9
Kuwait	46,8	109,9	123,4	148,2	143,4	130,1	-9,5	3,1
Oman	34,2	47,0	42,2	48,0	47,3	46,1	-2,8	1,1

(Continúa)



(Continuación)

Qatar	21,1	40,2	70,9	81,2	77,7	75,9	-2,6	1,8
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>837,4</b>	<b>1.128,9</b>	<b>1.210,1</b>	<b>1.411,8</b>	<b>1.413,5</b>	<b>1.297,3</b>	<b>-8,5</b>	<b>31,1</b>
Argelia	58,4	66,8	73,8	67,2	64,3	57,6	-10,7	1,4
Angola	23,4	36,9	88,9	88,2	69,1	64,5	-6,8	1,5
Egipto	45,5	38,9	35,0	35,4	31,8	30,0	-5,9	0,7
Nigeria	87,5	106,5	122,1	105,7	101,1	86,9	-14,3	2,1
Total África	317,8	371,6	487,0	386,1	401,6	327,3	-18,7	7,9
Australia	30,3	37,1	24,6	17,0	19,3	19,7	1,8	0,5
China	138,3	162,6	203,0	214,6	191,0	194,8	1,7	4,7
India	34,2	34,2	41,3	41,2	37,6	35,1	-6,8	0,8
Indonesia	74,4	71,8	48,6	40,6	38,2	36,4	-4,9	0,9
Malasia	29,5	33,6	33,1	32,2	30,2	27,2	-10,1	0,7
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>326,0</b>	<b>381,6</b>	<b>403,5</b>	<b>399,8</b>	<b>360,8</b>	<b>353,1</b>	<b>-2,4</b>	<b>8,5</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>3.157,9</b>	<b>3.598,3</b>	<b>3.978,6</b>	<b>4.358,1</b>	<b>4.478,0</b>	<b>4.165,1</b>	<b>-7,2</b>	<b>100,0</b>
OCDE	917,1	1.042,2	898,9	1.140,9	1.323,6	1.281,4	-3,5	30,8
No OCDE	2.240,8	2.556,0	3.079,6	3.217,2	3.154,4	2.883,8	-8,8	69,2
OPEP	1.126,5	1.463,4	1.612,1	1.719,8	1.650,7	1.448,4	-12,5	34,8
No OPEP	2.031,5	2.134,9	2.366,5	2.638,2	2.827,3	2.716,7	-4,2	65,2
UE 27	38,1	41,5	30,5	26,1	20,2	19,3	-4,9	0,5

Se incluye petróleo crudo, esquistos, arenas bituminosas, condensados y líquidos contenidos en el gas natural que se recuperan separadamente.

Se excluyen combustibles líquidos obtenidos de otras fuentes, como biocombustibles y derivados del carbón y del gas natural, así como ajustes del proceso de refinación de esquistos sólidos.

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

CEI: Comunidad de estados independientes

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021)

NOTA DEL AUTOR: No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

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

Datos a 31.12.2020	tx10 <sup>9</sup>	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Canadá	27,1	9,7	89,4
Estados Unidos	8,2	4,0	11,4
<b>Total Norteamérica</b>	<b>36,1</b>	<b>14,0</b>	<b>28,2</b>
Brasil	1,7	0,7	10,8
Venezuela	48,0	17,5	1.537,8
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>50,8</b>	<b>18,7</b>	<b>151,3</b>
Noruega	1,0	0,5	10,8
<b>Total Europa</b>	<b>1,8</b>	<b>0,8</b>	<b>10,4</b>
Kazakhstan	3,9	1,7	45,3
Rusia	14,8	6,2	27,6
<b>Total CEI</b>	<b>19,9</b>	<b>8,4</b>	<b>29,6</b>
Irán	21,7	9,1	139,8
Iraq	19,6	8,4	96,3
Kuwait	14,0	5,9	103,2
Qatar	2,6	1,5	38,1
Arabia Saudí	40,9	17,2	73,6
Emiratos Árabes Unidos	13,0	5,6	73,1
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>113,2</b>	<b>48,3</b>	<b>82,6</b>
Argelia	1,5	0,7	25,0
Libia	6,3	2,8	339,2
Nigeria	5,0	2,1	56,1
<b>Total África</b>	<b>16,6</b>	<b>7,2</b>	<b>49,8</b>
China	3,5	1,5	18,2
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>6,1</b>	<b>2,6</b>	<b>16,6</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>244,4</b>	<b>100,0</b>	<b>53,5</b>
OCDE	38,3	15,0	25,2
No OCDE	206,1	85,0	66,9
OPEP	171,8	70,1	108,3
No OPEP	72,6	29,9	24,5
UE 27	0,3	0,1	16,8
Arenas bituminosas en Canadá	26,2	9,3	
de las cuales, en desarrollo activo	3,1	1,1	
Venezuela: Cinturón del Orinoco	42,0	15,1	

(\*) Con la información técnica y geológica disponible, existe razonable certeza de poder ser extraídas de yacimientos ya conocidos, bajo las condiciones técnicas y económicas existentes. Incluyen petróleo crudo y condensados y líquidos del gas natural.

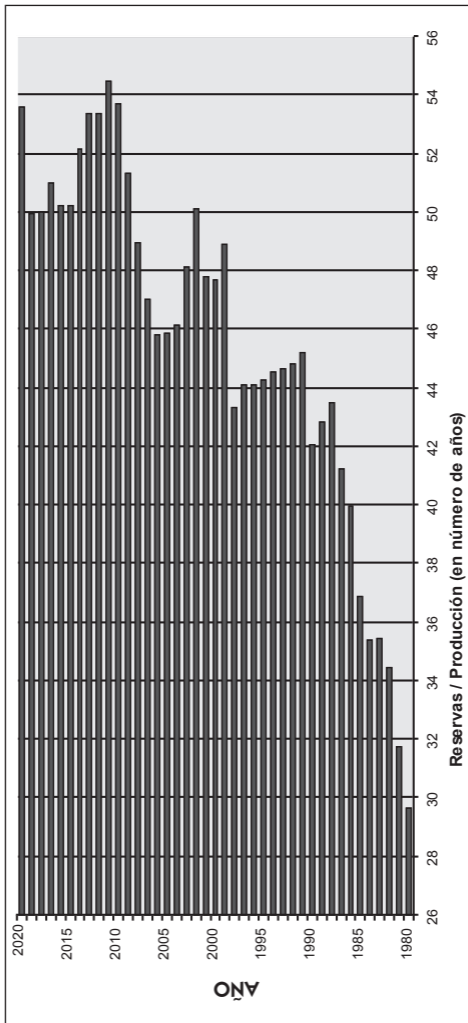
(\*\*) Años=Reservas / Producción del último año. CEI: Comunidad de estados independientes.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021).

NOTA DEL AUTOR: No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

**Cuadro 4.14**

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



Fuente: Foro Nuclear con datos de BP Statistical Review of World Energy Junio 2021.

## CAPACIDAD DE REFINO POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

Miles de barriles / día (*)	1990	2000	2010	2015	2019	2020	Δ %	2020 Cuota del total %
Canadá	1.920	1.861	1.913	1.931	2.054	2.065	0,5	2,0
Estados Unidos	15.676	16.568	17.736	18.317	18.974	18.143	-4,4	17,8
Méjico	1.627	1.481	1.463	1.522	1.558	1.558	0,0	1,5
<b>Total Norteamérica</b>	<b>19.223</b>	<b>19.910</b>	<b>21.112</b>	<b>21.770</b>	<b>22.586</b>	<b>21.766</b>	<b>-3,6</b>	<b>21,4</b>
Argentina	681	625	625	657	580	580	0,0	0,6
Brasil	1.440	1.849	1.992	2.281	2.290	2.290	0,0	2,2
Venezuela	1.243	1.274	1.303	1.303	1.303	1.303	0,0	1,3
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>6.061</b>	<b>6.319</b>	<b>6.358</b>	<b>6.236</b>	<b>6.168</b>	<b>6.168</b>	<b>0,0</b>	<b>6,1</b>
Alemania	2.024	2.262	2.091	2.049	2.085	2.085	0,0	2,0
Bélgica	684	739	787	776	776	776	0,0	0,8
<b>España</b>	<b>1.267</b>	<b>1.330</b>	<b>1.421</b>	<b>1.562</b>	<b>1.586</b>	<b>1.586</b>	<b>0,0</b>	<b>1,6</b>
Francia	1.699	1.984	1.702	1.375	1.245	1.245	0,0	1,2
Grecia	403	412	490	528	528	528	0,0	0,5
Italia	2.528	2.485	2.396	1.900	1.900	1.900	0,0	1,9
Países Bajos	1.207	1.277	1.274	1.298	1.291	1.229	-4,9	1,2
Polonia	361	384	560	581	581	581	0,0	0,6
Reino Unido	1.850	1.778	1.757	1.337	1.227	1.251	2,0	1,2
Turquía	703	713	613	596	822	822	0,0	0,8
<b>Total Europa</b>	<b>18.323</b>	<b>17.997</b>	<b>17.374</b>	<b>15.703</b>	<b>15.700</b>	<b>15.617</b>	<b>-0,5</b>	<b>15,3</b>

(Continúa)

	1990	2000	2010	2015	2019	2020	Δ %	2020 Cuota del total %
Bielorusia	780	500	460	460	520	520	0,0	0,5
Rusia	7.138	5.521	5.527	6.472	6.676	6.736	0,9	6,6
<b>Total CEI</b>	<b>9.344</b>	<b>7.249</b>	<b>7.139</b>	<b>8.154</b>	<b>8.270</b>	<b>8.340</b>	<b>0,8</b>	<b>8,2</b>
Arabia Saudita	1.860	1.798	2.109	2.899	2.905	2.905	0,0	2,8
Emiratos A.U.	185	668	702	1.149	1.307	1.331	1,8	1,3
Irán	1.190	1.647	1.950	2.075	2.495	2.475	-0,8	2,4
Iraq	670	718	914	763	919	919	0,0	0,9
Kuwait	570	745	936	936	736	800	8,7	0,8
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>5.647</b>	<b>6.744</b>	<b>8.152</b>	<b>9.384</b>	<b>10.152</b>	<b>10.220</b>	<b>0,7</b>	<b>10,0</b>
Argelia	434	434	554	651	657	657	0,0	0,6
Egipto	583	654	810	810	795	795	0,0	0,8
Sudáfrica	445	320	321	449	460	460	0,0	0,5
<b>Total África</b>	<b>2.868</b>	<b>2.940</b>	<b>3.309</b>	<b>3.357</b>	<b>3.344</b>	<b>3.343</b>	<b>-0,0</b>	<b>3,3</b>
China	3.160	5.908	12.323	15.024	16.199	16.691	3,0	16,4
Corea del Sur	798	2.316	2.774	3.128	3.393	3.572	5,3	3,5
India	1.122	2.219	3.703	4.307	4.994	5.018	0,5	4,9
Indonesia	823	1.071	1.099	1.111	1.111	1.127	1,4	1,1
Japón	4.324	5.010	4.291	3.721	3.343	3.285	-1,7	3,2
Malasia	230	572	582	612	625	955	52,8	0,9
Singapore	933	1.340	1.427	1.514	1.514	1.514	0,0	1,5
Tailandia	222	899	1.230	1.252	1.235	1.245	0,8	1,2
Taiwan	570	732	1.197	988	1.083	1.131	4,4	1,1

<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>13.612</b>	<b>21.710</b>	<b>30.427</b>	<b>33.294</b>	<b>35.527</b>	<b>36.492</b>	<b>2,7</b>	<b>35,8</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>75.077</b>	<b>82.869</b>	<b>93.871</b>	<b>97.898</b>	<b>101.748</b>	<b>101.947</b>	<b>0,2</b>	<b>100,0</b>
OCDE	41.073	45.012	45.680	44.787	45.541	44.804	-1,6	43,9
No OCDE	34.004	37.857	48.191	53.111	56.207	57.143	1,7	56,1
UE 27	13.706	13.840	13.544	12.871	12.770	12.663	-0,8	12,4

(\*) Datos a 31.12 del año que figura en cabecera 1 barril / día = 45,63 t / año (factor medio utilizado por BP en las estadísticas de los últimos años)

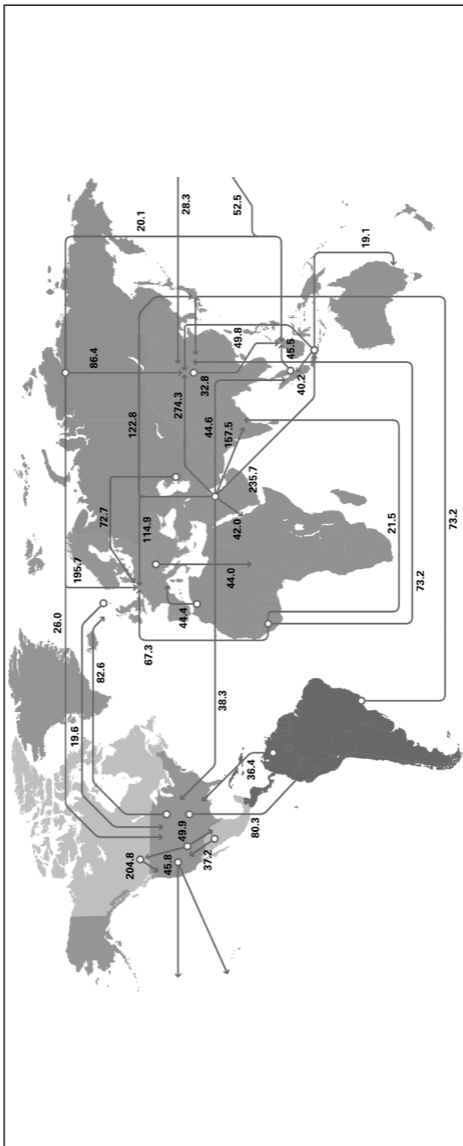
Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior

CEI: Comunidad de estados independientes

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021)

NOTA DEL AUTOR: No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

## FLUJOS COMERCIALES DE PETRÓLEO EN EL MUNDO



Datos para el año 2020 en millones de toneladas.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2021).

## AVANCE 2022. CONSUMO Y PRECIOS DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS, COTIZACIÓN PETRÓLEO BRENT Y COMERCIO EXTERIOR

	Consumo kt año 2022		% variación 2022 respecto igual período 2021	
	Anual	Año móvil 31.3	Acum. Anual	Año móvil 31.3
<b>Total España</b>	<b>550</b>	<b>1.786</b>	<b>-2,6</b>	<b>-8,0</b>
GLP's	1.245	5.493	24,5	32,5
Gasolinas	1.089	4.091	206,7	164,5
Gasóleos	7.809	31.627	5,5	12,7
Fuelóleos	1.684	6.504	16,1	12,1
Otros Productos	1.282	5.068	-16,8	-14,2
<b>Total</b>	<b>13.659</b>	<b>54.569</b>	<b>10,9</b>	<b>15,1</b>

	Cotización Barril Brent Europa		
	Fecha	US\$ / Barril Brent	Cambio € / \$
<b>Dic. 31, 2021</b>	<b>77,24</b>	<b>1,14</b>	<b>483,77</b>
<b>Ene. 31, 2022</b>	<b>92,35</b>	<b>1,12</b>	<b>588,73</b>
<b>Feb. 28, 2022</b>	<b>103,08</b>	<b>1,12</b>	<b>657,14</b>
<b>Mar. 31, 2022</b>	<b>107,29</b>	<b>1,11</b>	<b>690,14</b>
<b>Abr. 29, 2022</b>	<b>108,36</b>	<b>1,05</b>	<b>736,85</b>
<b>May. 23, 2022</b>	<b>115,13</b>	<b>1,07</b>	<b>768,25</b>

Fuente: US Energy Information Administration  
y elaboración propia.

Fuente: CORES. Datos a 26.5.22.

(Continúa)



**COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN ESPAÑA (Datos a 1.6.22) PRECIOS COMBUSTIBLES INCLUIDOS IMPUESTOS (€/l)**

Datos en millones €		1/1 a 31/03/2022	Δ %	Gas oil calefacción		
EXPORTACIONES	7.317		134,5	Fecha	Gasolina 95	Gas Oil
IMPORTACIONES	19.146		128,7	31.5.22	España	1,97
<b>SALDO IMPORTADOR</b>	<b>11.829</b>		<b>125,2</b>	Media UE27		1,85
				25.4.22	España	2,01
				Media UE27		1,86
				28.3.22	España	1,82
				Media UE27		1,84
				28.2.22	España	1,92
				Media UE27		1,96
				31.1.22	España	1,61
				Media UE27		1,50
				20.12.21	España	1,75
				Media UE27		1,63
					España	1,54
					Media UE27	1,42
					España	1,68
					Media UE27	1,57
					España	1,48
					Media UE27	1,34
					España	1,60
					Media UE27	1,47

Fuente: European Commission Oil Bulletin

# GAS

	<u>Págs.</u>
<b>5. GAS</b>	
5.1 Consumo de gas natural y manufacturado según mercados en España. Evolución.....	179
5.2 Consumo de gas natural en España y desglose por comunidades autónomas.....	180
5.3 Producción de gas en yacimientos de España. Evolución.....	181
5.4 Procedencia del gas natural importado en España. Evolución .....	181
5.5 Centrales de ciclo combinado peninsulares. Potencia y producción. España .....	182
5.6 Infraestructura de gas en España.....	184
5.7 Capacidades y otros parámetros de la infraestructura gasista de España.....	185
5.8 Precio máximo de venta de la bombona de butano en 12,5 kg. en España. Evolución .....	186
5.9 Precios máximos de las tarifas de último recurso del gas natural doméstico y comercial en España. Evolución.....	187
5.10 Precios del gas por países en Europa.....	188
5.11 Precio del gas en mercados internacionales. Evolución.....	192
5.12 Producción de gas por países en el mundo. Serie histórica .....	193
5.13 Reservas probadas de gas por países en el mundo.....	196
5.14 Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo .....	197
5.15 Flujos comerciales de gas en el mundo.....	198
5.16 Gas natural avance 2022.....	199



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

MERCADOS	GWh	1985	1990	2000	2010	2020	2021	Δ%
<b>1. DOMÉSTICO-COMERCIAL</b>		7.128	10.771	34.755	64.328	58.819	<b>63.330</b>	7,7
Gas natural		2.544	7.578	34.921	64.279	58.819	<b>63.330</b>	7,7
Gas manufacturado de gas natural		1.783	2.604	31	0			
1.1 Subtotal gas natural		4.327	10.182	34.253	64.279	58.819	<b>63.300</b>	7,7
Aire propanado		222	66	502	49	s.d	<b>s.d</b>	s.d
1.2 Subtotal otros gases		2.801	589	502	49	s,d	<b>s.d</b>	s.d
<b>2. INDUSTRIAL</b>		15.480	44.166	144.994	194.089	212.316	<b>224.700</b>	5,8
<b>3. CENTRALES ELÉCTRICAS (*)</b>		<b>6.890</b>	<b>2.254</b>	<b>10.379</b>	<b>135.625</b>	<b>88.900</b>	<b>90.400</b>	<b>1,7</b>
<b>4. USOS NO ENERGÉTICOS</b>		173	4.835	6.131	6.131	s.d	<b>s.d</b>	s.d
<b>5. G.N. VEHICULAR (GNV) (**)</b>						s.d	<b>s.d</b>	s.d
<b>TOTAL</b>		<b>29.671</b>	<b>62.026</b>	<b>196.258</b>	<b>400.174</b>	<b>360.035</b>	<b>378.430</b>	<b>5,1</b>
TOTAL (bcm)		2,5	5,3	16,8	34,4	30,9	<b>32,5</b>	5,1

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior industrial) (\*\*) Este epígrafe aparece desde 2019. s.d: sin datos.

Fuente: SEDIGAS y elaboración propia.

Notas del autor: 1 bcm = 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>. 1 GWh= 0,858 x 10<sup>6</sup> termias = 85,8 tep (equivalente energético) = 95.300 m<sup>3</sup> de gas natural. SEDIGAS aplica coeficientes similares.

(\*) No se incluyen ventas para generación eléctrica mediante cogeneración (incluidas en el consumo

## Cuadro 5.2

## CONSUMO DE GAS NATURAL EN ESPAÑA Y DESGLOSE POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Año 2021	GWh	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GNL	TOTAL	CUOTA (%)	% (2021/2020)
Andalucía	40.136,6	7.559,4	2.757,9	3.084,0	53.538,0	14,2	3,2	
Aragón	6.480,0	8.412,9	3.176,1	853,0	18.922,1	5,0	-12,0	
Asturias	5.354,0	5.202,3	2.221,4	186,6	12.964,3	3,4	4,4	
Baleares	9.314,4	259,9	909,7	11,5	10.495,5	2,8	39,7	
Canarias	0,0	0,0	0,0	19,9	19,9	0,0	66,1	
Cantabria	2.304,4	1.864,4	1.134,3	26,9	5.330,1	1,4	4,4	
Castilla y León	2.546,2	11.290,8	7.082,8	747,3	21.667,1	5,8	-0,3	
Castilla La Mancha	8.456,7	5.613,8	3.051,3	812,3	17.934,0	4,8	-9,2	
Cataluña	11.572,8	35.640,2	16.734,1	2.830,3	66.777,4	17,8	5,6	
Com. Valenciana	12.039,2	23.957,0	3.653,8	1.805,7	41.455,7	11,0	9,1	
Extremadura	6,5	2.006,6	589,8	650,0	3.252,9	0,9	12,3	
Galicia	11.393,4	7.122,4	2.440,4	642,9	21.599,1	5,7	16,0	
La Rioja	1.944,6	665,4	1.123,2	91,4	3.824,6	1,0	24,4	
Madrid	2.173,7	3.558,7	19.028,7	304,8	25.066,0	6,7	7,3	
Murcia	24.903,5	2.086,4	676,4	766,7	28.433,0	7,6	-6,0	
Navarra	7.112,2	5.631,9	2.413,4	231,7	15.389,2	4,1	24,2	
País Vasco	12.117,4	11.703,8	5.511,0	167,6	29.499,8	7,8	7,6	
<b>Total</b>	<b>157.855,6</b>	<b>132.576,0</b>	<b>72.504,4</b>	<b>13.232,7</b>	<b>376.168,7</b>	<b>100,0</b>	<b>4,7</b>	
<b>Δ % (2021/2020)</b>	<b>0,5</b>	<b>7,7</b>	<b>8,2</b>	<b>10,5</b>	<b>4,7</b>			

Grupo 1: Presión>60 bares. Grupo 2: Presión entre 4 y 60 bares. Grupo 3: Presión<4 bares. GNL: consumo directo.

Fuente: CORES y elaboración propia.

Nota del autor. En consumo energético, 1 GWh = 86 tep

**Cuadro 5.3****PRODUCCIÓN DE GAS EN YACIMIENTOS DE ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

GWh	2000	2010	2015	2020	2021	Δ %
El Romeral		109	29	19	29,8	57,6
El Ruedo	72	19	0	0	0,0	-
Las Barreras	149		0	0	0,0	-
Marismas	703	2	2	0	0,0	-
Poseidón	992	534	78	52	48,6	-6,3
Viura			590	468	361,5	-22,8
Biogás (*)				106	100,1	-5,2
<b>Total</b>	<b>1.917</b>	<b>664</b>	<b>699</b>	<b>644</b>	<b>540,0</b>	<b>-16,2</b>

(\*) Desde Enero de 2017 se incluye la producción de Biogás

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

Fuente: CORES y elaboración propia.

Nota del autor: 1 GWh= 86 tep (equivalente energético).

**Cuadro 5.4****PROCEDENCIA DEL GAS NATURAL IMPORTADO EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

GWh	2010	2015	2020	2021
Angola		0	4.056	4.127
Argelia	134.159	217.427	106.205	177.990
Egipto	32.728	0	968	3.906
Estados Unidos		0	57.117	59.815
Francia	1.851	12.752	22.227	20.217
Guinea Ecuatorial	0	0	10.569	8.890
Nigeria	86.993	43.324	44.195	47.690
Noruega	37.626	32.130	18.310	11.762
Perú	7.164	10.794	1.875	865
Portugal	0	5	1.857	3.561
Qatar GNL	65.533	34.022	32.248	26.169
Rusia		0	38.081	37.027
Trinidad y Tobago	36.972	12.755	24.081	12.270
<b>TOTAL</b>	<b>412.928</b>	<b>364.172</b>	<b>365.226</b>	<b>415.569</b>
<b>IMPORTACIONES</b>				
TOTAL GNL	312.905	151.923	228.959	226.522
TOTAL GN	100.023	212.249	136.267	189.047
<b>TOTAL</b>	<b>12.914</b>	<b>56.948</b>	<b>13.663</b>	<b>35.651</b>
<b>EXPORTACIONES</b>				
TOTAL GNL	52	16.063	1.659	16.938
TOTAL GN	12.862	40.885	12.004	18.713
<b>TOTAL SALDO</b>	<b>400.014</b>	<b>307.224</b>	<b>351.563</b>	<b>379.917</b>
<b>IMPORTADOR</b>				

Fuente: CORES y elaboración propia.

Nota del autor: No se muestran países con menos de 900 GWh en 2021, que sí figuran en tabla original.

1 GWh (en consumo) = 86 tep

**Cuadro 5.5****CENTRALES DE CICLO COMBINADO  
PENINSULARES. POTENCIA Y  
PRODUCCIÓN. ESPAÑA**

CENTRALES	MW (*)	2019	2020	Δ %
		GWh	GWh	
Aceca 3	386	260	743	185,7
Aceca 4	373	1.228	1.307	6,4
Algeciras 3 CC	821	3.342	2.712	-18,9
Amorebieta	786	2.205	1.697	-23,0
Arcos 1	389	792	62	-92,2
Arcos 2	373	697	175	-74,9
Arcos 3	823	2.889	2.093	-27,6
Arrúbal 1	395	928	519	-44,1
Arrúbal 2	390	295	116	-60,6
Bahía de Bizkaia	785	2.164	1.104	-49,0
Besós 3	412	1.241	1.108	-10,7
Besós 4	400	677	1.842	172,0
Besós 5	859	1.308	835	-36,2
Campo Gibraltar 1	393	-3	-3	-
Campo Gibraltar 2	388	1.450	700	-51,7
Cartagena 1	418	1.166	840	-28,0
Cartagena 2	418	317	1.127	255,8
Cartagena 3	413	1.417	1.211	-14,5
Castejón 1	425	1.249	810	-35,2
Castejón 2	379	912	638	-30,0
Castejón 3	418	888	819	-7,8
Castellón 3	782	115	281	144,3
Castellón 4	839	2.019	1.735	-14,1
Castelnou	791	95	98	3,8
Colón 4	391	328	438	33,6
El Fangal 1	403	377	570	51,3
El Fangal 2	401	1.420	561	-60,5
El Fangal 3	395	1.040	1.203	15,7
Escatrón 3	804	1.953	2.118	8,4
Escatrón Peaker	275	35	10	-70,8
Escombreras 6	816	1.076	617	-42,6
Málaga 1 CC	416	1.584	430	-72,9
Palos 1	387	13	31	136,6

CENTRALES	MW (*)	2019	2020	Δ %
		GWh	GWh	
Palos 2	389	15	380	-
Palos 3	391	-4	-4	-
Plana del Vent 1	420	224	-3	-
Plana del Vent 2	414	1.879	324	-82,8
Puentes García Rodríguez 5	856	1.908	109	-94,3
Puerto de Barcelona 1	435	1.476	340	-77,0
Puerto de Barcelona 2	431	1.202	59	-95,1
Sabón 3	391	1.548	2.103	35,9
Sagunto 1	410	1.258	202	-84,0
Sagunto 2	412	976	905	-7,3
Sagunto 3	411	276	957	246,7
San Roque 1	390	1.434	1.044	-27,2
San Roque 2	402	404	96	-76,2
Santurce 4	396	106	27	-74,8
Soto de la Ribera 4	426	826	630	-23,8
Soto de la Ribera 5	428	1.383	1.883	36,2
Tarragona Power	417	755	760	0,6
<b>Total</b>	<b>24.562</b>	<b>51.143</b>	<b>38.357</b>	<b>-25,0</b>

(\*) a 31.12.20.

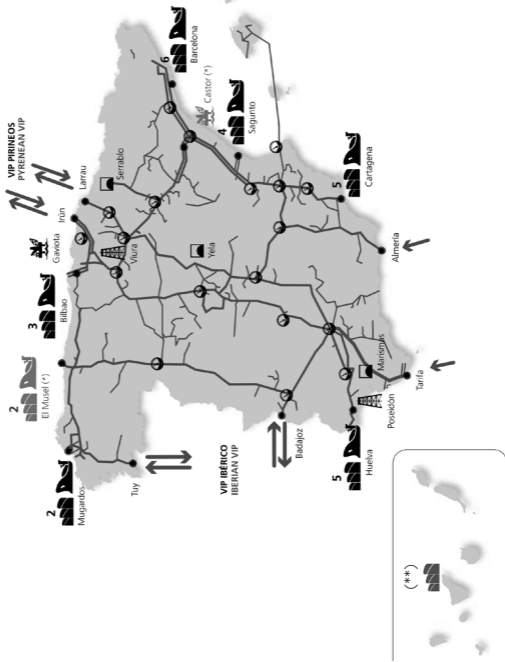
Δ% Variación porcentual de 2019 a 2020. Datos de Potencia y Producción "Netos"

Valores negativos cuando producción es menor que consumos propios

Fuente: REE



## INFRAESTRUCTURA DE GAS EN ESPAÑA



Estado de las infraestructuras 31/12/20

(\*\*) En proyecto/construcción

Planta de regasificación

Número de tanques

Estación de compresión

Almacenamiento subterráneo off shore

Almacenamiento subterráneo

Yacimientos de gas

Instalaciones no operativas

Conexión internacional

Fuente: Sedigas. Estado de las infraestructuras a 31-12-20

## CAPACIDADES Y OTROS PARÁMETROS DE LA INFRAESTRUCTURA GASISTA DE ESPAÑA

<b>CAPACIDAD DE INTERCONEXIÓN</b> (GWh / día)	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>
VIP Pirineos (Larrau + Irún)	165 I - 175 V (*)	225
VIP Ibérico (Tuy + Badajoz)	80,0	144
CI Tarifa	443,8	-
CI Almería	289,0	-

I Invierno - V Verano

<b>CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO</b> (Mm <sup>3</sup> )	<b>Total</b>	<b>Útil</b>
Gaviota	2.681	1.546
Serrablo	1.100	820
Yela	2.000	1.050
Marismas	588	136

<b>CAPACIDAD DE ENTRADA POR PLANTA (GWh / día)</b>	
Barcelona	559,0
Sagunto	290,0
Cartagena	392,0
Huelva	392,0
Mugardos	126,0
Bilbao	228,0

<b>OTROS PARÁMETROS</b>	<b>2020/19 (%)</b>	
Longitud de la red (km) (*)	94.344	0,7
Número de municipios con acceso al g.n.	1.811	0,3
Puntos de conexión (miles)	7.967	0,4

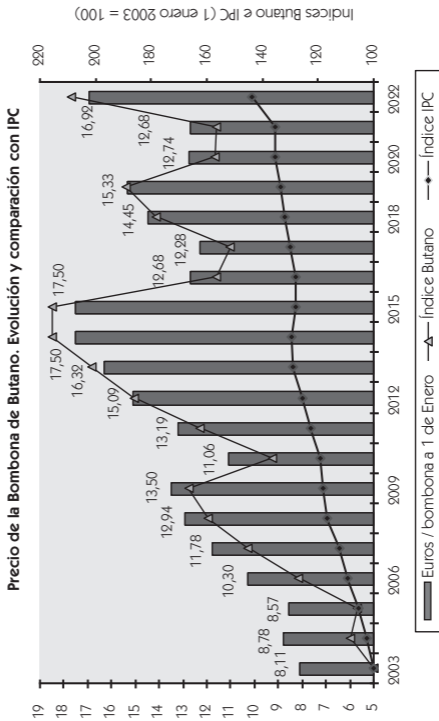
(\*) Invierno / verano (\*\*) A partir de 2019 se incluyen las acometidas que no habían sido tenidas en cuenta con anterioridad.

Datos a 31.12.20.

Fuente: SEDIGAS.

**Cuadro 5.8**

**PRECIO MÁXIMO DE VENTA DE LA BOMBONA DE BUTANO DE 12,5 kg EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**



Año	Fecha	euros
2019	15 Enero	14,57
	19 Marzo	13,86
	21 Mayo	13,17
2020	16 Julio	12,77
	17 Septiembre	12,15
	19 Noviembre	12,74
2021	21 Enero	13,37
	21 Julio	12,71
	15 Septiembre	12,09
	17 Noviembre	12,68
	19 Enero	13,30
	16 Marzo	13,96
2021	18 Mayo	14,64
	20 Julio	15,37
	21 Septiembre	16,12
2021	16 Noviembre	16,92

Fuente: CORES y elaboración propia.

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

		Tarifa TUR1		Tarifa TUR2	
		c€/ kWh	Δ%	c€/ kWh	Δ%
<b>2010</b>	1 Enero	6,7853	0,0	5,2306	0,0
	1 Abril	6,9649	2,6	5,4103	3,4
	1 Julio	7,4569	7,1	5,8755	8,6
	1 Octubre	7,3808	-1,0	5,7994	-1,3
<b>2011</b>	1 Enero	7,6839	4,1	6,0200	3,8
	1 Abril	7,9548	3,5	6,2909	4,5
	1 Julio	8,3352	4,8	6,6713	6,0
	1 Octubre	8,4214	1,0	6,7574	1,3
<b>2012</b>	1 Enero	8,4931	0,9	6,7756	0,3
	28 Abril	8,8920	4,7	7,1146	5,0
	1 Julio	9,0496	1,8	7,2723	2,2
	1 Septiembre	9,2797	2,5	7,4572	2,5
<b>2013</b>	1 Enero	9,3229	0,5	7,4669	0,1
<b>2014</b>	1 Enero	9,3314	0,1	7,4542	-0,2
<b>2015</b>	1 Enero	9,0887	-2,6	7,2163	-3,2
	1 Abril	8,8967	-2,1	7,0243	-2,7
	1 Julio	8,6769	-2,5	6,8046	-3,1
	1 Octubre	8,5953	-0,9	6,7230	-1,2
<b>2016</b>	1 Enero	8,3602	-2,7	6,4770	-3,7
	1 Abril	8,1463	-2,6	6,2630	-3,3
	1 Octubre	8,2213	0,9	6,3381	1,2
<b>2017</b>	1 Enero	8,4755	3,1	6,5802	3,8
	1 Abril	8,6131	1,6	6,7177	2,1
	1 Julio	8,5373	-0,9	6,6419	-1,1
	1 Octubre	8,4378	-1,2	6,5425	-1,5
<b>2018</b>	1 Enero	8,8541	4,9	6,9721	6,6
	1 Abril	8,6008	-2,9	6,7188	-3,6
	1 Julio	8,8592	3,0	6,9772	3,8
	1 Octubre	9,4779	7,0	7,5958	8,9
<b>2019</b>	1 Enero	9,1141	-3,8	7,2297	-4,8
	1 Abril	8,6283	-5,3	6,7438	-6,7
<b>2020</b>	1 Enero	8,3495	-3,2	6,4663	-4,1
	1 Julio	7,9797	-4,4	6,0965	-5,7
	1 Octubre	7,7840	-2,5	5,7697	-5,4
<b>2021</b>	1 Enero	8,1517	4,7	6,1374	6,4
	1 Julio	8,3919	2,9	6,3776	3,9
	1 Octubre	8,3238	-0,8	7,1342	11,9

Nota: Tarifa TUR1: Consumo < 5.000 kWh/año. Tarifa TUR2: Consumo entre 5.000 y 15.000 kWh/año. La Tarifa TUR3, para consumos entre 15.000 y 50.000 kWh/año, vigente desde octubre de 2021, tiene un precio de 6,7428 c€/kWh.

Δ % = variación porcentual respecto al precio de la fecha anterior.

Fuente: MITECO (Citado por CORES) y Elaboración propia.

## PRECIOS DEL GAS POR PAÍSES EN EUROPA

2º Semestre 2021	DOMÉSTICO				
	c€/ kWh	Precio (*)	Impuestos (incluidos en precio)		Δ%
			IVA	Otros	
<b>UE 27</b>	<b>7,82</b>	<b>1,14</b>	<b>1,22</b>	<b>12,0</b>	
Alemania	6,92	1,10	1,08	11,6	
Austria	6,95	1,16	0,69	5,9	
Bélgica	6,76	1,16	0,20	35,7	
Bulgaria	7,08	0,69	0,00	103,4	
Chequia	5,54	0,67	0,01	-0,7	
Croacia	3,98	0,80	0,00	5,6	
Dinamarca	12,47	2,49	3,21	66,9	
Eslovaquia	4,23	0,70	0,00	-11,9	
Eslovenia	5,87	1,06	0,66	6,9	
<b>España</b>	<b>10,82</b>	<b>1,88</b>	<b>0,45</b>	<b>21,6</b>	
Estonia	7,50	1,24	0,39	82,5	
Francia	7,88	1,10	1,09	4,9	
Grecia	10,14	0,46	0,17	96,1	
Hungría	3,05	0,65	0,00	-1,0	
Irlanda	7,83	0,93	0,57	11,7	
Italia	10,05	1,06	1,62	12,0	
Letonia	4,32	0,75	0,17	54,3	
Lituania	4,10	0,71	0,30	39,0	
Luxemburgo	6,39	0,48	0,50	74,6	
Países Bajos	10,97	1,91	4,43	8,6	
Polonia	4,73	0,89	0,04	12,9	
Portugal	7,73	1,37	0,75	-1,3	
Rumanía	4,75	0,76	0,00	48,4	
Suecia	18,55	3,93	1,04	72,9	
Suecia	9,80	2,17	0,98	-17,2	
<b>Otros Países</b>					
Bosnia y Herzegovina	3,64	0,53	0,00	5,2	
Georgia	1,39	0,22	0,00	11,2	
Liechtenstein	7,26	0,52	1,63	-6,4	
Macedonia del N.	5,70	0,87	0,00	25,6	
Moldavia	4,70	0,35	0,00	80,1	
Reino Unido (+)	4,76	0,23	0,22	n.a	
Serbia	3,42	0,31	0,01	-0,6	
Turquía	1,82	0,28	0,02	-6,2	
Ucrania (++)	2,73	0,45	0,00	50,8	

2º Semestre 2021	INDUSTRIAL		
c€ / kWh	Precio (**)	Imp.no recuperables (incluidos en precio)	Δ%
<b>UE 27</b>	<b>4,16</b>	<b>0,51</b>	<b>48,6</b>
Alemania	3,79	0,82	31,1
Austria	4,76	0,66	59,2
Bélgica	3,40	0,15	64,3
Bulgaria	5,08	0,10	151,5
Chequia	3,28	0,12	30,2
Croacia	3,82	0,18	41,5
Dinamarca	7,92	0,90	168,5
Eslovaquia	3,29	0,14	2,8
Eslovenia	4,59	0,57	45,7
<b>España</b>	<b>3,38</b>	<b>0,16</b>	<b>43,8</b>
Estonia	6,70	0,37	170,2
Finlandia	10,09	2,11	105,9
Francia	5,04	0,72	44,4
Grecia	4,99	0,29	134,3
Hungría	4,62	0,21	109,0
Irlanda	5,58	0,50	77,7
Italia	4,02	0,28	54,6
Letonia	4,51	0,11	112,7
Lituania	7,19	0,30	237,6
Luxemburgo	4,56	0,36	60,6
Países Bajos	4,49	0,85	61,5
Polonia	4,12	0,10	41,6
Portugal	3,37	0,16	39,3
Rumanía	4,37	0,06	79,1
Suecia	7,93	0,00	112,0
<b>Otros países</b>			
Bosnia y Herzegovina	3,87	0,00	3,2
Georgia	1,89	0,00	6,2
Liechtenstein	5,16	1,63	-1,9
Macedonia del N.	3,09	0,00	26,6
Moldavia	3,35	0,00	32,9
Reino Unido (+)	2,74	0,22	n.a
Serbia	3,51	0,02	25,4
Turquía	2,44	0,02	52,5
Ucrania (++)	1,53	0,00	n.a

(\*) Precio final incluidos todos los impuestos (\*\*) Excluidos impuestos recuperables (IVA).

Δ%: Incremento porcentual respecto al año anterior.

Datos para el 2º Semestre de 2021 (+) Precios de 1er. Sem. 2020 (++) Precios de 1º Sem 2021.

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

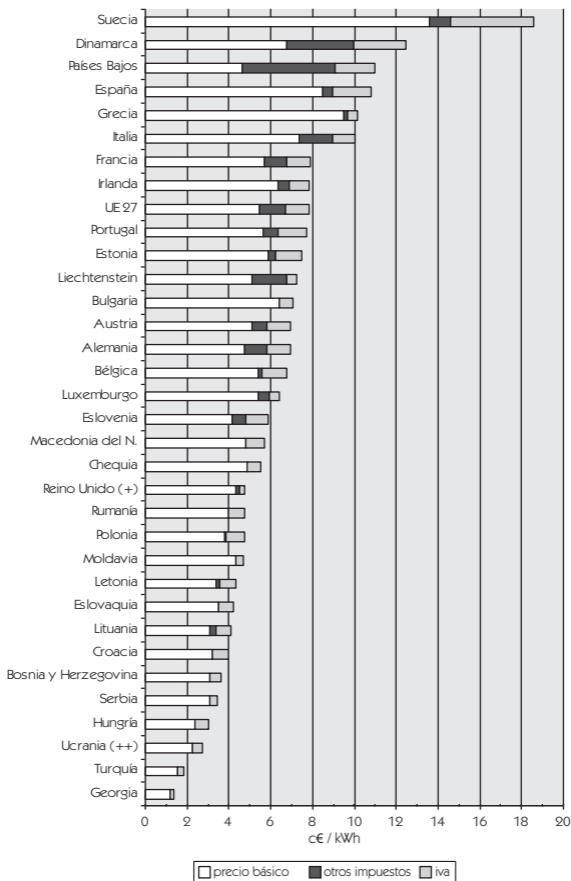
Usos industriales: Banda I3 (consumo anual entre 10.000 y 100.000 GJ)

1 GJ = 0,277 MWh térmicos

Fuente: EUROSTAT

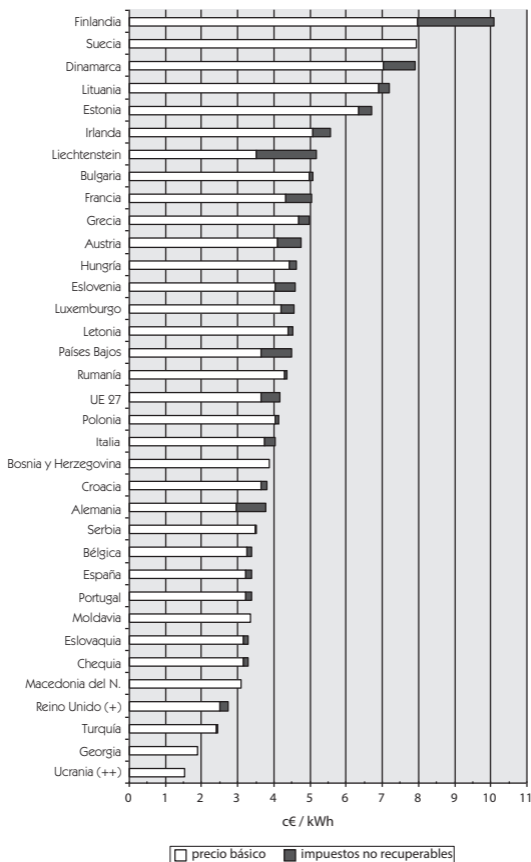
## Precios del gas en Europa: Usos Domésticos

(Ordenados por precio en sentido descendente)



## Precios del gas en Europa: Usos Industriales

(Ordenados por precio en sentido descendente)



5



## PRECIO DEL GAS EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN

\$ USA / 10 <sup>6</sup> BTU	GNL				GAS NATURAL				GAS NATURAL AÑO 2021			
	Japón	Alemania (*)	UK	Países Bajos TTF	USA	Países Bajos TTF	DA Heren	Henry Hub	Países Bajos TTF (€ / MWh)	USA	DA Heren	Henry Hub
	CIF	CIF	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index
1985	5,23	4,25	-	-	-	-	-	-	4,75	20,45	2,71	2,71
1990	3,64	2,78	-	-	1,64	-	1,64	3,82	17,41	17,41	5,35	5,35
1995	3,46	2,43	-	-	1,69	-	1,69	2,96	17,80	17,80	2,62	2,62
2000	4,72	2,91	2,71	-	4,23	-	4,23	4,83	20,85	20,85	2,66	2,66
2005	6,05	5,83	7,38	6,07	8,79	6,07	8,79	8,74	25,27	25,27	2,91	2,91
2010	10,91	8,03	6,56	6,77	4,39	6,77	4,39	13,47	29,24	29,24	3,26	3,26
2011	14,73	10,49	9,04	9,26	4,01	9,26	4,01	18,55	36,21	36,21	3,84	3,84
2012	16,75	10,93	9,46	9,45	2,76	9,45	2,76	18,82	44,31	44,31	4,07	4,07
2013	16,17	10,73	10,64	9,75	3,71	9,75	3,71	18,25	64,83	64,83	5,16	5,16
2014	16,33	9,11	8,25	8,14	4,35	8,14	4,35	16,80	87,70	87,70	5,52	5,52
2015	10,31	6,72	6,53	6,44	2,60	6,44	2,60	8,77	81,95	81,95	5,05	5,05
2016	6,94	4,93	4,69	4,54	2,46	4,54	2,46	7,04	113,03	113,03	3,76	3,76
2017	8,10	5,62	5,80	5,72	2,96	5,72	2,96	8,97				
2018	10,05	6,66	8,06	7,90	3,12	7,90	3,12	11,68				
2019	9,94	5,03	4,47	4,45	2,51	4,45	2,51	10,82				
2020	7,81	4,06	3,42	3,07	1,99	3,07	1,99	7,19				

CIF: Cost+insurance+freight (precios medios). (\*) Precio medio de importación.

Fuentes: Diversas fuentes citadas por BP Statistical Review of World Energy (Junio 2021) hasta 2020, y por CORES (año 2021).

Nota del autor: BP Considera 10<sup>6</sup> BTU = 0,172 barriles de petróleo = 0,293 MWh. Los precios son promedios del año o del mes.

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

	1990	2000	2010	2015	2019	2020	%	2020 Cuota del total (%)
Canadá	103,4	176,3	149,6	160,8	169,0	165,2	-2,5	4,3
Estados Unidos	483,4	518,6	575,2	740,3	930,0	914,6	-1,9	23,7
México	26,4	33,4	51,2	47,9	31,3	30,1	-4,2	0,8
<b>Total Norteamérica</b>	<b>613,2</b>	<b>728,3</b>	<b>775,9</b>	<b>949,0</b>	<b>1.130,3</b>	<b>1.109,9</b>	<b>-2,1</b>	<b>28,8</b>
Argentina	17,3	36,4	39,0	35,5	41,6	38,3	-8,2	1,0
Brasil	3,1	7,7	15,0	23,8	25,7	23,9	-7,3	0,6
Trinidad Tobago	5,5	13,8	40,3	36,0	34,6	29,5	-15,0	0,8
Venezuela	24,4	31,0	30,5	36,1	25,6	18,8	-26,9	0,5
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>60,2</b>	<b>101,7</b>	<b>160,4</b>	<b>178,0</b>	<b>172,3</b>	<b>152,9</b>	<b>-11,5</b>	<b>4,0</b>
Noruega	25,3	49,4	106,2	116,1	114,3	111,5	-2,7	2,9
Países Bajos	63,4	61,4	75,3	45,9	27,8	20,0	-28,5	0,5
Reino Unido	47,6	113,5	57,9	40,7	39,5	39,5	-0,4	1,0
Ucrania	26,6	15,8	19,4	18,8	19,4	19,0	-2,5	0,5
<b>Total Europa</b>	<b>243,2</b>	<b>309,9</b>	<b>310,1</b>	<b>260,8</b>	<b>235,2</b>	<b>218,6</b>	<b>-7,3</b>	<b>5,7</b>
Azerbaijan	9,7	5,1	16,3	18,8	24,3	25,8	6,0	0,7
Kazakhstan	5,0	8,2	27,8	31,9	34,0	31,7	-7,2	0,8
Rusia	599,6	537,1	598,4	584,4	679,0	638,5	-6,2	16,6

(Continúa)

	1990	2000	2010	2015	2019	2020	%	2020 Cuota del total (%)
Turkmenistan	79,2	42,4	40,1	65,9	63,2	59,0	-6,9	1,5
Uzbequistán	36,8	50,9	57,1	53,6	57,3	47,1	-18,1	1,2
<b>Total CEI</b>	<b>730,9</b>	<b>644,2</b>	<b>740,0</b>	<b>754,9</b>	<b>858,2</b>	<b>802,4</b>	<b>-6,8</b>	<b>20,8</b>
Arabia Saudí	31,8	47,3	83,3	99,2	111,2	112,1	0,6	2,9
Emiratos Árabes Unidos	19,6	37,4	50,0	58,6	58,0	55,4	-4,7	1,4
Irán	24,7	56,3	143,9	183,5	241,4	250,8	3,6	6,5
Oman	2,4	10,3	25,7	30,7	36,7	36,9	0,4	1,0
Qatar	6,5	25,8	123,1	175,8	172,1	171,3	-0,7	4,4
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>100,7</b>	<b>204,1</b>	<b>474,6</b>	<b>600,8</b>	<b>678,2</b>	<b>686,6</b>	<b>1,0</b>	<b>17,8</b>
Argelia	51,7	91,9	77,4	81,4	87,0	81,5	-6,6	2,1
Egipto	7,8	20,2	59,0	42,6	64,9	58,5	-10,2	1,5
Nigeria	3,8	11,2	30,9	47,6	49,3	49,4	0,0	1,3
<b>Total África</b>	<b>72,2</b>	<b>135,1</b>	<b>201,5</b>	<b>208,0</b>	<b>243,8</b>	<b>231,3</b>	<b>-5,4</b>	<b>6,0</b>
Australia	20,6	31,2	52,6	74,1	143,1	142,5	-0,7	3,7
Bangladesh	4,6	9,1	19,3	25,9	25,3	24,7	-2,5	0,6
China	15,4	27,4	96,5	135,7	177,6	194,0	9,0	5,0
India	11,6	25,4	47,4	28,1	26,9	23,8	-11,9	0,6
Indonesia	44,5	70,7	87,0	76,2	67,6	63,2	-6,8	1,6
Malasia	18,0	49,7	65,1	76,8	79,3	73,2	-7,9	1,9

Myanmar	0,8	3,3	12,2	19,2	18,5	17,7	-4,6	0,5
Paquistán	10,2	18,0	35,3	35,0	32,7	30,6	-6,6	0,8
Tailandia	6,7	20,9	33,7	37,5	35,8	32,7	-8,8	0,8
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía</b>	<b>149,3</b>	<b>277,5</b>	<b>488,1</b>	<b>560,0</b>	<b>658,2</b>	<b>652,1</b>	<b>-1,2</b>	<b>16,9</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>1.969,7</b>	<b>2.400,7</b>	<b>3.150,8</b>	<b>3.511,7</b>	<b>3.976,2</b>	<b>3.853,7</b>	<b>-3,3</b>	<b>100,0</b>
OCDE	833,5	1.055,2	1.130,9	1.281,0	1.510,8	1.478,5	-2,4	38,4
No OCDE	1.136,2	1.345,5	2.019,9	2.230,6	2.465,4	2.375,2	-3,9	61,6
UE 27	142,6	129,8	125,6	84,3	61,1	47,8	-21,9	1,2

Se excluye gas quemado o reciclado. Se incluye gas natural producido por transformación de gas a líquido.

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

Equivalencia utilizada por BP: 1 Bcm = 0,860 Millones de tep. (PCS: 40 MJ / m<sup>3</sup>) CEI: Comunidad de estados independientes.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021).

Nota del autor: No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 5.13

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

Datos a 31.12.20	Bcm x 1.000	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Canadá	2,35	1,3	14,2
Estados Unidos	12,62	6,7	13,8
<b>Total Norteamérica</b>	<b>15,15</b>	<b>8,1</b>	<b>13,7</b>
Venezuela	6,26	3,3	333,9
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>7,90</b>	<b>4,2</b>	<b>51,7</b>
Noruega	1,43	0,8	12,8
Ucrania	1,09	0,6	57,5
<b>Total Europa</b>	<b>3,17</b>	<b>1,7</b>	<b>14,5</b>
Azerbaijan	2,50	1,3	96,9
Kazakhstan	2,26	1,2	71,2
Rusia	37,39	19,9	58,6
Turkmenistan	13,60	7,2	230,7
<b>Total CEI</b>	<b>56,60</b>	<b>30,1</b>	<b>70,5</b>
Arabia Saudí	6,02	3,2	53,7
Emiratos Árabes Unidos	5,94	3,2	107,1
Irán	32,10	17,1	128,0
Iraq	3,53	1,9	336,3
Kuwait	1,69	0,9	113,2
Qatar	24,67	13,1	144,0
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>75,81</b>	<b>40,3</b>	<b>110,4</b>
Argelia	2,28	1,2	28,0
Egipto	2,14	1,1	36,6
Libia	1,43	0,8	107,4
Nigeria	5,47	2,9	110,7
<b>Total África</b>	<b>12,89</b>	<b>6,9</b>	<b>55,7</b>
Australia	2,39	1,3	16,8
China	8,40	4,5	43,3
India	1,32	0,7	55,6
Indonesia	1,25	0,7	19,8
Malasia	0,91	0,5	12,4
<b>Total Asia Pacífico y Oceanía</b>	<b>16,56</b>	<b>8,8</b>	<b>25,4</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>188,07</b>	<b>100,0</b>	<b>48,8</b>
OCDE	20,28	10,8	13,7
No OCDE	167,79	89,2	70,6
UE 27	0,44	0,2	9,2

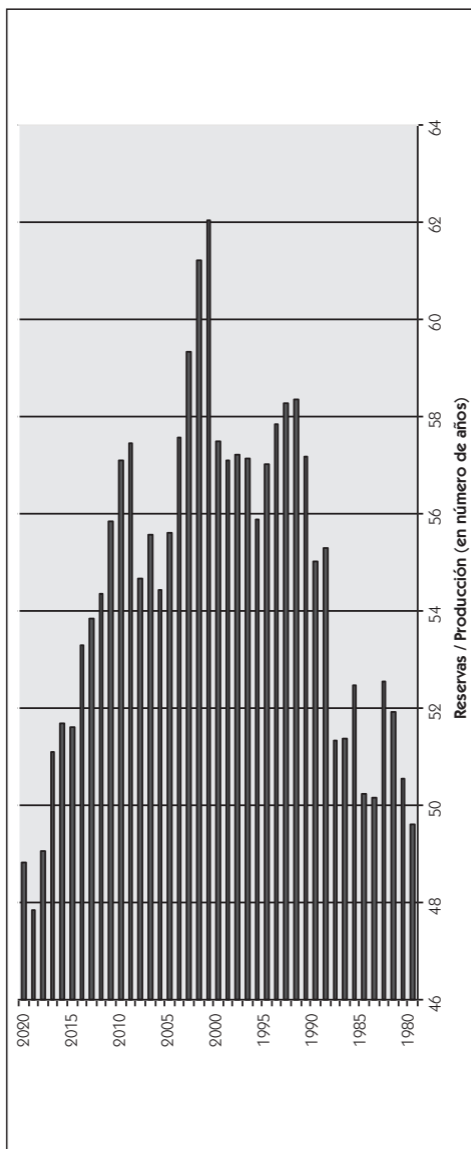
(\*) Con la información geológica y de ingeniería disponible, existe razonable certeza de poder ser extraídas en el futuro, de yacimientos ya conocidos, bajo las condiciones técnicas y económicas existentes.

(\*\*) Años=Reservas/Producción del último año. CEI: Comunidad de estados independientes.

Equivalencia utilizada por BP: 1 bcm = 0,860 Millones de tep. (PCS: 40 Mj / m<sup>3</sup>).

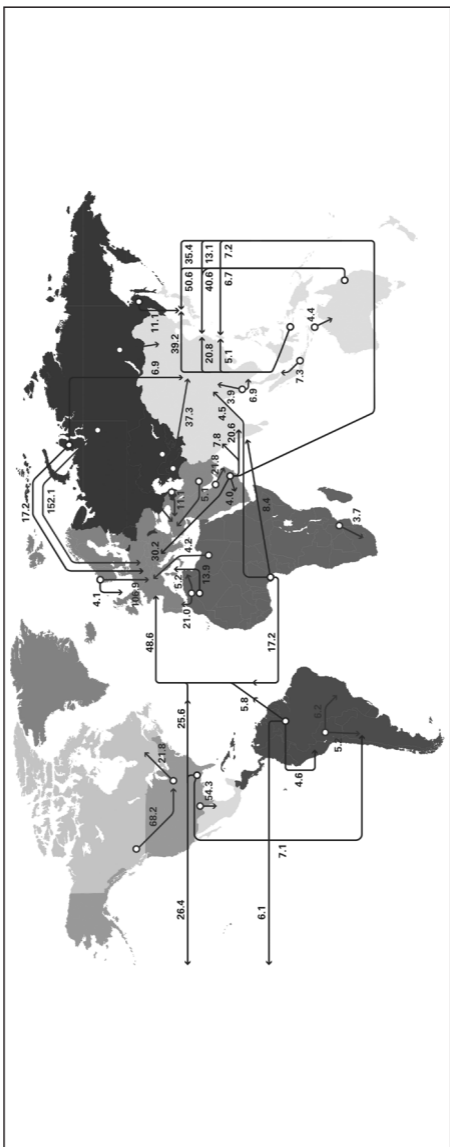
Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021).

Nota del autor: No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.



Fuente: Foro Nuclear con datos de BP Statistical Review of World Energy (Junio 2021).

**FLUJOS COMERCIALES DE GAS EN EL MUNDO**



Datos para el año 2020 en bcm.  
Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2021)

CONSUMO DE GAS NATURAL. ESPAÑA.				
	Consumo GWh año 2022		% variación respecto igual período 2021	
	1.1 a 31.3.	Año móvil 31.3.22	1.1 a 31.3.	Año móvil 31.3.21
Consumo convencional	80.121	270.347	-3,1	3,3
Generación eléctrica	27.726	104.774	111,6	25,3
GNL consumo directo	2.691	12.612	-18,9	3,4
<b>Total Gas</b>	<b>110.538</b>	<b>387.733</b>	<b>11,5</b>	<b>8,4</b>

PVP MÁXIMO DE TARIFAS DE ÚLTIMO RECURSO DE GAS NATURAL (ESPAÑA)			
c /KWh	TUR 1	TUR 2	TUR 3
1-oct-21	8,3238	7,1342	6,7428
1-ene-22	8,7993	7,6110	7,2198

COTIZACIONES GAS NATURAL MERCADOS INTERNACIONALES				
	2021	2022		
	dic	ene	feb	mar
Henry Hub (US\$/MMBtu)	3,76	4,38	4,69	4,90
TTF (€/MWh)	113,03	85,08	80,03	129,28

Fuente: Elaboración propia con datos BEH Marzo 2022 (CORES). Datos a 2.6.22





# CARBÓN

	<u>Págs.</u>
<b>6. CARBÓN</b>	
6.1 Producción, importación y consumo de carbón en España. Evolución .....	203
6.2 Centrales de carbón peninsulares. Potencia y producción.....	204
6.3 Procedencia del carbón importado por España	205
6.4 Producción de carbón por países en el mundo. Evolución.....	207
6.5 Reservas probadas de carbón por países en el mundo.....	209
6.6 Precios del carbón en mercados internacionales. Evolución.....	211



## PRODUCCIÓN, IMPORTACIÓN Y CONSUMO DE CARBÓN EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

Producción	Miles de t.	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Asturias		1.020	1.192	838	431	320	100 (*)	100 (*)	100 (*)
Castilla La M.		605	169	0	0	0	0	0	0
Castilla León		1.046	363	174	517	511	0	0	0
<b>Total Hulla +antracita</b>		<b>2.671</b>	<b>1.724</b>	<b>1.012</b>	<b>948</b>	<b>831</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Aragón		1.230	1.319	730	1.833	1.630	0	0	0
Cataluña		0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Lignito Negro</b>		<b>1.230</b>	<b>1.319</b>	<b>730</b>	<b>1.833</b>	<b>1.630</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Producción Total</b>		<b>3.901</b>	<b>3.043</b>	<b>1.742</b>	<b>2.781</b>	<b>2.461</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Importaciones</b>									
Carbón Térmico		14.597	17.314	12.874	17.401	13.894	7.809	3.609	3.856
Carbón coquizable		1.632	1.720	1.798	1.767	1.793	780	360	1.421
<b>Importación Total</b>		<b>16.229</b>	<b>19.034</b>	<b>14.672</b>	<b>19.169</b>	<b>15.687</b>	<b>8.589</b>	<b>3.969</b>	<b>5.277</b>
<b>Carbón Térmico: consumo total (Nal + Import)</b>		<b>18.498</b>	<b>20.357</b>	<b>14.616</b>	<b>20.182</b>	<b>16.354</b>	<b>7.909</b>	<b>3.709</b>	<b>3.956</b>
<b>% producido en España</b>		<b>22</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

(\*) En Asturias (Hunosa) en 2019, 2020 y 2021 se han extraído aproximadamente 100.000 t de hulla cada año, que se han consumido en la central experimental de La Pereda.  
Fuente: Elaboración propia con datos de DATACOMEX y CARBUJÓN.

CENTRALES DE CARBÓN PENINSULARES.  
POTENCIA Y PRODUCCIÓN

CENTRALES	MW (*)	2019	2020	Δ %
		GWh	GWh	
Aboño	904	3.072	2.403	-21,8
Anllares (1)	-	-1	-	-
Compostilla II (3)	-	-30	-9	-
Guardo (5)	-	204	-7	-
La Robla (4)	-	159	315	97,6
Lada	348	122	226	85,7
Litoral de Almería	1.120	1.747	9	-99,5
Los Barrios	570	637	-11	-
Meirama (3)	-	200	456	128,4
Narcea	502	295	170	-42,3
Puentenuevo 3	300	490	181	-63,1
Puentes García Rodríguez	1.403	2.266	888	-60,8
Soto de la Ribera	346	57	28	-51,4
Teruel (2)	-	1.451	151	-89,6
<b>Total</b>	<b>5.492</b>	<b>10.671</b>	<b>4.800</b>	<b>-55,0</b>

(1) Baja en marzo 2019.

(2) Baja en agosto 2020.

(3) Baja en octubre 2020.

(4) Baja en noviembre 2020.

(5) Baja en diciembre 2020.

Δ% Variación porcentual de 2019 a 2020. Datos de Potencia y Producción "Netos". (\*) a 31.12.20 Valores negativos cuando producción es menor que consumos propios.

Fuente: REE

Nota del autor. La Central de Alcudia en Baleares es la única de esta tecnología fuera de la Península.

En 2020 redujo su potencia de 468 MW a 211 MW, y generó 222 GWh, un 89% menos que en 2019.

Está previsto cerrarla antes de 2026, cuando entre en funcionamiento el segundo enlace con la península.

Mientras tanto funcionará con limitación de 500 horas anuales.

## PROCEDENCIA DEL CARBÓN IMPORTADO POR ESPAÑA

Toneladas	2019	2020	2021
<b>ANTRACITA</b>			
China	10.106	6.959	6.384
Colombia	14.000	111.702	
Chequia			1.103
Kazajstán		258.720	211.716
Países Bajos			5.137
Rusia	1.176.032	1.352.158	281.787
Rusia	643.790	1.176.032	1.352.158
<b>Total</b>	<b>1.200.873</b>	<b>1.730.821</b>	<b>507.567</b>
<b>HULLA COQUIZABLE</b>			
Australia	283.361		834.094
Estados Unidos	496.058	303.546	569.623
Rusia		56.430	16.923
<b>Total</b>	<b>779.768</b>	<b>360.474</b>	<b>1.421.151</b>
<b>CARBÓN TÉRMICO (HULLA BITUMINOSA)</b>			
Australia	221.820		
Bélgica		48.550	
Chile		4.517	
Colombia	1.128.722	78.432	1.567.560
Estados Unidos	157.252		1
Indonesia	115.410	6.998	
Irlanda	20.030		17.924
Italia	215.341	430.165	158.109
Noruega		6.998	26.309
Países Bajos		53.905	4.745
Polonia	13.504	349.275	
Reino Unido	4.851	219.680	3.878
Rusia	1.429.603		910.978
Sudáfrica	165.732		
Venezuela	118.426		75.033
<b>Total</b>	<b>3.590.697</b>	<b>1.191.534</b>	<b>2.771.171</b>
<b>OTROS CARBONES (*)</b>			
Alemania	66	33.766	501
Australia	321.078	153.445	96.513
Bélgica		64.868	
Colombia	7.613		
Estados Unidos	1.571	1.384	20.820
Indonesia	2.154.979		77.203
Irlanda			6.925
Italia	119	22.066	
Kazajstán			25.270
Reino Unido		66.403	

<b>Toneladas</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Rusia	194.852	343.660	349.275
Sudáfrica	336.603		
<b>Total</b>	<b>3.018.132</b>	<b>686.347</b>	<b>577.517</b>
<b>TOTAL CARBONES</b>	<b>8.589.470</b>	<b>3.969.175</b>	<b>5.277.405</b>

(\*) Hulla [CECA], incl. pulverizados, Lignitos, incl. pulverizados, y Coques y semicoques de lignito.

*Fuente:* Elaboración propia con datos de DATACOMEX (Secr. Estado Comercio).

*Nota del autor:* No figuran los países con menos de 1.000 t en los 3 años, aunque sí se incluyen los totales.

## PRODUCCIÓN DE CARBÓN POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

Millones de tep	1990	2000	2010	2015	2019	2020	Δ%	2020 Cuota del total
Canadá	40,0	39,1	35,4	32,6	27,2	21,3	-22,0	0,6
Estados Unidos	538,3	544,3	527,6	429,6	341,3	255,9	-25,2	6,7
<b>Total Norteamérica</b>	<b>581,7</b>	<b>588,8</b>	<b>570,3</b>	<b>469,1</b>	<b>374,0</b>	<b>280,9</b>	<b>-25,1</b>	<b>7,4</b>
Colombia	14,1	26,4	51,1	58,8	57,9	34,8	-40,2	0,9
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>19,4</b>	<b>35,3</b>	<b>56,1</b>	<b>64,5</b>	<b>61,1</b>	<b>38,2</b>	<b>-37,6</b>	<b>1,0</b>
Alemania	125,0	60,7	45,9	42,8	28,4	23,4	-17,9	0,6
<b>España</b>	<b>11,4</b>	<b>8,3</b>	<b>3,3</b>	<b>1,2</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>	<b>14,3</b>	<b>0,0</b>
Polonia	100,0	71,9	55,4	53,0	44,6	40,2	-10,1	1,1
<b>Total Europa</b>	<b>490,8</b>	<b>277,6</b>	<b>229,3</b>	<b>188,6</b>	<b>154,8</b>	<b>132,1</b>	<b>-14,8</b>	<b>3,5</b>
Kazakhstan	57,1	32,4	47,5	46,2	49,5	48,8	-1,7	1,3
Rusia	185,6	121,5	151,0	186,3	220,4	199,8	-9,6	5,2
Total CEI	246,9	155,3	200,4	235,1	274,0	252,6	-8,0	6,6
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
Sudáfrica	100,1	126,6	144,1	142,5	148,4	142,7	-4,1	3,7
<b>Total África</b>	<b>105,0</b>	<b>130,5</b>	<b>146,8</b>	<b>151,2</b>	<b>163,3</b>	<b>154,6</b>	<b>-5,6</b>	<b>4,1</b>
Australia	114,8	171,7	250,6	305,7	315,6	296,7	-6,2	7,8
China	539,9	707,3	1.665,3	1.899,2	1.904,9	1.932,5	1,2	50,7
India	106,3	152,3	252,5	281,0	300,9	302,9	0,4	7,9
Indonesia	6,3	45,4	162,1	272,0	363,1	331,5	-9,0	8,7

(Continúa)



(Continuación)

Millones de tep	1990	2000	2010	2015	2019	2020	Δ%	2020 Cuota del total
Mongolia	3,3	2,4	11,4	11,0	26,0	19,6	-24,8	0,5
Vietnam	2,9	6,5	25,1	23,3	26,0	27,2	4,5	0,7
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>819,8</b>	<b>1.116,1</b>	<b>2.399,1</b>	<b>2.756,4</b>	<b>2.981,1</b>	<b>2.952,6</b>	<b>-1,2</b>	<b>77,5</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>2.264,2</b>	<b>2.304,3</b>	<b>3.602,7</b>	<b>3.865,7</b>	<b>4.009,2</b>	<b>3.812,1</b>	<b>-5,2</b>	<b>100,0</b>
OCDE	1.100,5	1.012,8	1.050,7	986,7	860,9	714,9	-18,0	18,8
No OCDE	1.163,7	1.291,5	2.552,0	2.879,0	3.139,3	3.097,2	-1,6	81,2
UE 27	319,3	197,4	154,2	139,1	108,8	90,4	-17,1	2,4

Solo se consideran carbones comerciales: hulla y antracita (ricos) y lignitos y otros (pobres). Incluye el carbón producido para transformaciones de licuefacción y gasificación de carbones.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior CEI: Comunidad de estados independientes

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021)

Notas del autor: A excepción de España, no se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.  
En la tabla original los datos figuran en Exajulios (1 Exajulio = 23,8846 Millones de tep)

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

Millones de toneladas 31.Dic.2020	Hulla y antracita		Lignito y otros carbones pobres		TOTAL	Cuota del total (%)	Relación R/P (**)
Canadá	4.346		2.236		6.582	0,6	166
Estados Unidos	218.938		30.003		248.941	23,2	514
<b>Total Norteamérica</b>	<b>224.444</b>		<b>32.290</b>		<b>256.734</b>	<b>23,9</b>	<b>484</b>
Brasil	1.547		5.049		6.596	0,6	1.396
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>8.616</b>		<b>5.073</b>		<b>13.689</b>	<b>1,3</b>	<b>240</b>
Alemania	0		35.900		35.900	3,3	334
<b>España</b>	<b>868</b>		<b>319</b>		<b>1.187</b>	<b>0,1</b>	<b>282</b>
Polonia	22.530		5.865		28.395	2,6	282
Serbia	402		7.112		7.514	0,7	189
Turquía	550		10.975		11.525	1,1	168
Ucrania	32.039		2.336		34.375	3,2	1.429
<b>Total Europa</b>	<b>59.084</b>		<b>78.156</b>		<b>137.240</b>	<b>12,8</b>	<b>299</b>
Kazakhstan	25.605		0		25.605	2,4	226
Rusia	71.719		90.447		162.166	15,1	407
<b>Total CEI</b>	<b>100.208</b>		<b>90.447</b>		<b>190.655</b>	<b>17,8</b>	<b>367</b>
Sudáfrica	9.893		0		9.893	0,9	40
<b>Total Oriente Medio y África</b>	<b>15.974</b>		<b>66</b>		<b>16.040</b>	<b>1,5</b>	<b>60</b>
Australia	73.719		76.508		150.227	14,0	315
China	135.069		8.128		143.197	13,3	37

(Continúa)

Millones de toneladas 31.Dic.2020	Hulla y antracita	Lignito y otros carbones pobres	TOTAL	Cuota del total (%)	Relación R/P (**)
India	105.979	5.073	111.052	10,3	147
Indonesia	23.141	11.728	34.869	3,2	62
Nueva Zelanda	825	6.750	7.575	0,7	2.687
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>345.313</b>	<b>114.437</b>	<b>459.750</b>	<b>42,8</b>	<b>78</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>753.639</b>	<b>320.469</b>	<b>1.074.108</b>	<b>100,0</b>	<b>139</b>
OCDE	331.303	177.130	508.433	47,3	363
No OCDE	422.336	143.339	565.675	52,7	90
UE 27	25.539	53.051	78.590	7,3	266

(\*) Con la información geológica y de ingeniería disponible, existe una certeza razonable de ser extraídas en el futuro, de yacimientos ya conocidos con las condiciones técnicas y económicas existentes.

(\*\*) Años=Reservas probadas / Producción del último año. CEI: Comunidad de estados independientes.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy.(Junio 2021)

NOTA DEL AUTOR: No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 % (excepto España), que sí figuran en la tabla original.

## PRECIOS DEL CARBÓN EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN

US \$ / t	Europa (1)	EEUU (2)	Japón hulla térmica (3)	China (4)	Japón hulla coquizable de importación (CIF)	Japón hulla térmica de importación (CIF)	Asia (5)
1990	43,48	31,59	-	-	60,54	50,81	-
1995	44,50	27,01	-	-	54,47	47,58	-
2000	35,99	29,90	-	27,52	39,69	34,58	31,76
2005	60,54	70,12	64,62	51,34	89,33	62,91	61,84
2008	147,67	117,42	157,88	104,97	179,03	122,81	148,06
2010	92,35	67,87	108,47	110,08	158,95	105,19	105,43
2011	121,48	84,75	126,13	127,27	229,12	136,21	125,74
2012	92,50	67,28	100,30	111,89	191,46	133,61	105,50
2013	81,69	69,72	90,07	95,42	140,45	111,16	90,90
2014	75,38	67,08	76,13	84,12	114,41	97,65	77,89
2015	56,79	51,57	60,10	67,53	93,85	79,47	63,52
2016	59,87	51,45	71,66	71,35	89,40	72,97	71,12
2017	84,51	63,83	95,57	94,72	150,00	99,16	99,42
2018	91,83	72,84	112,73	99,45	158,49	117,39	111,69
2019	60,86	57,16	85,48	85,89	148,52	108,58	88,98
2020	50,28	42,77	69,77	83,10	108,41	80,50	71,33

(1) Precio de referencia para Noroeste de Europa (\*) (2) Precio "spot" carbón US Central Appalachian (\*\*) (3) Precio "spot" CIF de hulla térmica (Japón). 6.000 kcal/kg NAR CIF (\*) (4) Precio "spot" China Qinhuangdao, 5.500 kcal/kg NAR CFR. (5) Precio de referencia asiático (\*) (\*) Fuente: IHS McCloskey Coal Inf. Serv. (\*\*) Fuente: Platts. Precio para CAPP 12.500 BTU, 1,2 SO<sub>2</sub> coal, FOB. CAAP = Central Appalachian. Precio CIF: Cost+Insurance+Freight (precios medios). FOB: Free on board CFR: Including cost and freight Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2021).



# ENERGÍAS RENOVABLES Y ALMACENAMIENTO

Págs.

<b>7.</b>	<b>ENERGÍAS RENOVABLES Y ALMACENAMIENTO</b>	
7.1	Consumo de energía primaria de origen renovables según tecnologías en España. Evolución.....	215
7.2	Consumo de energías renovables en energía final en España. Evolución .....	215
7.3	Energía eléctrica de origen renovable vendida en España. Evolución .....	216
7.4	Potencia de origen renovable instalada en el régimen regulado en España. Evolución.....	217
7.5	Potencia, reservas y producción hidráulica por cuencas peninsulares. España.....	218
7.6	Reservas en los embalses hidroeléctricos en España. Evolución .....	219
7.7	Reservas hidroeléctricas peninsulares (España). Evolución.....	220
7.8	Centrales hidroeléctricas peninsulares de más de 100MW en España .....	221
7.9	Principales embalses en España .....	223
7.10	Cuota de energías renovables en consumo de energía final en España. Previsiones.....	225
7.11	Parque de generación eléctrica de energías renovables y cogeneración en España. Previsiones....	226
7.12	Producción de energías renovables por países en Europa .....	227
7.13	Aportación relativa de las energías renovables por países en Europa .....	229
7.14	Potencia hidráulica y de bombeo desglosada por tipos en Europa .....	231
7.15	Producción de hidroelectricidad por países en el mundo. Evolución.....	232
7.16	Producción eléctrica de otras energías renovables por países en el mundo. Evolución.....	234

7

7.17	Potencia instalada acumulada eólica, solar fotovoltaica y geotérmica por países en el mundo ....	236
7.18	Producción de biocombustibles por países en el mundo .....	238
7.19	Potencia y producción mediante bombeo. Principales países del mundo. Evolución .....	239
7.20	Avance 2022. Producción con renovables y libre de CO <sub>2</sub> y reservas hidráulicas en sistema peninsular. España .....	240

**Cuadro 7.1****CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DE ORIGEN RENOVABLE SEGÚN TECNOLOGÍAS EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

ktep	1990	2010	2015	2017	2018	2019
Hidráulica	2.190	3.637	2.420	1.575	2.952	2.119
Eólica	1	3.807	4.241	4.224	4.376	4.785
Solar Fotovoltaica	1	552	711	732	677	810
Solar Térmica	20	482	2.473	2.619	2.236	2.573
Geotermia	4	16	19	19	19	19
Biomasa	3.956	4.666	5.260	5.479	5.441	5.528
Biogas	10	277	262	261	265	260
RSU Renovables	41	174	252	260	254	256
Biocombustibles	0	1.453	1.005	1.319	1.725	1.674
<b>TOTAL</b>	<b>6.222</b>	<b>15.065</b>	<b>16.642</b>	<b>16.488</b>	<b>17.945</b>	<b>18.023</b>

Fuente: MITERD

Nota del autor. El consumo total en 2020 y 2021 se estima en 18.093 y 19.414 ktep respectivamente. No se dispone del desglose por tecnologías.

**Cuadro 7.2****CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

ktep	1990	2010	2015	2017	2018	2019
Biomasa	3.900	3.678	3.953	4.091	4.126	4.249
Biogas	10	53	59	53	55	55
Biocombustibles y otros biolíquidos	0	1.453	1.005	1.320	1.722	1.671
Solar térmica	20	183	277	308	325	341
Geotérmica	4	16	19	19	19	19
Residuos renovables	0	0	2	7	4	5
<b>TOTAL</b>	<b>3.934</b>	<b>5.384</b>	<b>5.314</b>	<b>5.799</b>	<b>6.250</b>	<b>6.340</b>

Fuente: MITERD

Nota del autor. El consumo total en 2020 y 2021 se estima en 5.545 y 5.741 ktep respectivamente. No se dispone del desglose por tecnologías.



## ENERGÍA ELÉCTRICA DE ORIGEN RENOVABLE VENDIDA EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

GWh	SOLAR		EÓLICA	MINI HIDRÁULICA		BIOMASA	HIDRÁULICA SIN RETRIBUCIÓN ESPECÍFICA (**)		TOTAL	% CUOTA RENOVABLES (***)
	SOLAR FV	TÉRMICA		SOLAR TÉRMICA	(*)					
1990			2	977			25.024		26.003	19,2
1995	1		181	2.240		203	21.960		24.584	15,4
2000	1		4.682	3.911		274	27.840		36.709	17,9
2005	38		21.170	3.791		2.116	14.126		41.240	15,8
2010	6.402	621	43.142	6.743		3.140	34.735		94.783	34,4
2011	7.260	1.736	41.762	5.262		3.683	24.889		84.592	31,4
2012	8.021	3.371	48.302	4.624		4.003	15.505		83.826	31,5
2013	8.283	4.336	54.581	7.044		4.075	29.101		107.422	41,3
2014	8.189	4.959	50.959	7.026		3.504	31.635		106.272	41,3
2015	8.227	5.085	48.008	5.489		3.503	22.567		92.884	35,4
2016	7.972	5.071	47.614	5.834		3.460	29.989		99.941	37,8
2017	8.394	5.348	47.669	3.955		3.632	13.197		82.766	30,9
2018	7.764	4.424	49.056	6.627		3.593	26.308		98.318	36,6
2019	9.116	5.166	53.473	5.329		3.670	18.013		94.766	35,9
2020	15.122	4.543	54.202	6.153		4.492	22.603		107.114	43,2
2021	19.187	4.701	59.533	5.194		4.742	22.673		116.031	45,5

A partir de 2007 la SOLAR se desglosa en Fotovoltaica y Térmica. (\*) <10MW (\*\*\*) Relativa a Demanda total en b.c.

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

Nota del autor: Todas pertenecen al Régimen Regulado (o de Retribución Específica), excepto (\*\*), que es Tecnología Convencional.

## POTENCIA DE ORIGEN RENOVABLE INSTALADA EN EL RÉGIMEN REGULADO EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

MW	Otras Tecn.					Total
	Solar FV	Solar Térmica	Eólica	Mini Hidráulica (*)	Biomasa	
1990			2	640		643
1995	1		98	998	40	1.137
2000	2		2.296	1.466	148	3.911
2005	47		10.095	1.768	500	12.410
2010	3.830	532	19.700	2.005	709	26.776
2011	4.233	999	21.063	2.010	737	29.043
2012	4.524	1.950	22.630	2.012	811	31.928
2013	4.646	2.299	22.966	2.069	699	32.683
2014	4.655	2.299	22.984	2.092	738	32.773
2015	4.665	2.299	23.000	2.103	746	32.818
2016	4.672	2.299	23.063	2.106	749	32.894
2017	4.676	2.299	23.091	2.106	749	32.927
2018	4.699	2.299	23.191	2.098	766	33.059
2019	8.016	2.299	24.422	2.145	864	37.751
2020	10.655	2.299	26.828	2.145	965	42.898
2021	12.296	2.299	27.714	2.145	966	45.425

A partir de 2007 la SOLAR se desglosa en Fotovoltaica y Térmica. (\*) <10MW

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

**POTENCIA, RESERVAS Y PRODUCCIÓN HIDRÁULICA POR CUENCAS PENINSULARES. ESPAÑA**

Cuenca	Situación a 31.12.2021		Situación a 31.12.2020		Producción (GWh)	
	Potencia (MW)	Reservas (GWh)	Potencia (MW)	Reservas (GWh)	2020	2019
Norte	5.204	1.125	5.250	1.918	10.780	10.222
Duero	3.968	1.868	4.078	3.029	7.145	4.807
Tajo-Júcar-Segura	3.619	2.202	3.557	2.644	2.880	2.320
Guadiana	241	199	196	280	80	124
Guadalquivir-Sur	569	s.d	510	112	507	564
Ebro-Pirineo	3.445	1.267	3.406	1.436	9.219	6.679
<b>Total</b>	<b>17.046</b>	<b>6.679</b>	<b>16.997</b>	<b>9.419</b>	<b>30.611</b>	<b>24.716</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de REE

## RESERVAS EN LOS EMBALSES HIDROELÉCTRICOS EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

	2021		2020		2019		2018		2017		
	GWh	% (*)	Capacidad GWh	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)
Régimen anual	3.921	43,7	8.967	5.564	62,0	5.895	65,7	4.717	52,6	2.617	29,2
Régimen hiperanual	2.758	28,8	9.571	3.855	40,3	3.557	37,2	3.456	36,1	2.267	23,7
<b>Conjunto</b>	<b>6.679</b>	<b>36,0</b>	<b>18.538</b>	<b>9.419</b>	<b>50,8</b>	<b>9.452</b>	<b>51,0</b>	<b>8.172</b>	<b>44,1</b>	<b>4.883</b>	<b>26,3</b>

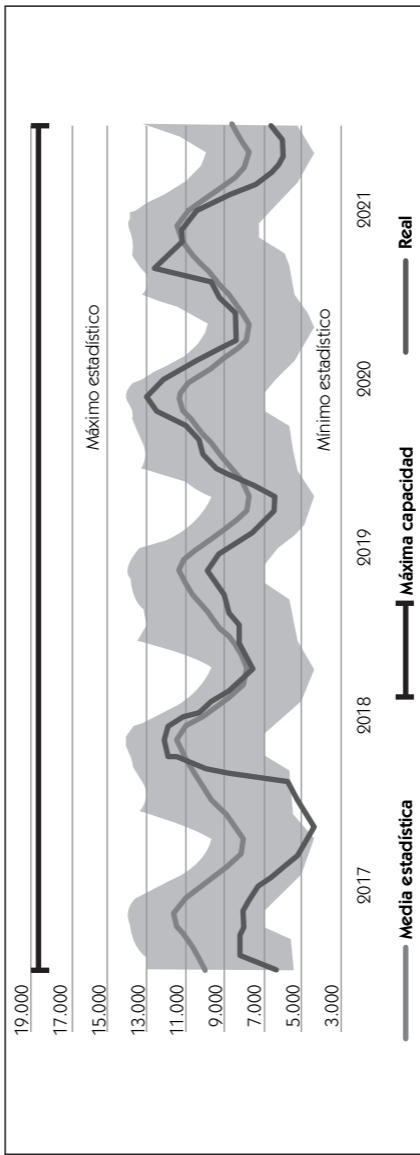
(\*) Porcentaje de llenado. Datos a 31 de diciembre de cada año.

Fuente: REE (Avance Sistema eléctrico 2021).

Valores históricos	Máximos (%)	Mínimos (%)
Régimen Anual	mayo de 1969	92,0
Régimen Hiperanual	abril de 1979	91,1
<b>Conjunto</b>	<b>abril de 1979</b>	<b>86,6</b>
		noviembre de 2017
		noviembre de 1983
		<b>octubre de 1995</b>
		<b>23,6</b>

Fuente: REE (El sistema eléctrico español. 2011) y Elaboración propia (actualización desde 2012).

## RESERVAS HIDROELÉCTRICAS PENINSULARES (ESPAÑA). EVOLUCIÓN



Máximo y mínimo estadístico: media de los valores máximos y mínimos de los últimos 20 años.  
Fuente: REE (Avance Sistema Eléctrico 2021).

## CENTRALES HIDROELÉCTRICAS PENINSULARES DE MÁS DE 100 MW EN ESPAÑA

Central(*)	Municipio	Río	Provincia	Potencia central kW	Tipo de Bombeo
La Muela-Cortes	Cortes de Pallás	Júcar	Valencia	1.512.960	PURO
José María Oriol	Alcántara	Tajo	Cáceres	963.920	
Villarino	Villarino de los Aires	Tormes	Salamanca	880.880	MIXTO
Aldeadávila I	Aldeadávila de la Ribera	Duero	Salamanca	820.440	
Cedillo	Cedillo	Tajo	Cáceres	510.710	
Estany Gento-Sallente	Torre Capdella (La)	Flamisell	Lleida	446.000	PURO
Aldeadávila II	Aldeadávila de la Ribera	Duero	Salamanca	432.060	MIXTO
Tajo de la Encantada	Ardales	Guadalhorce	Málaga	379.770	PURO
Aguayo	San Miguel de Aguayo	Torina-Aguayo	Cantabria	361.900	PURO
Puente Bibey	Manzaneda	Bibey	Orense	324.910	
Mequinenza	Mequinenza	Ebro	Zaragoza	324.000	
Belesar	Chantada	Miño	Lugo	313.720	
Conso	Villarino de Conso	Camba	Orense	297.800	MIXTO
Cortes II	Cortes de Pallás	Júcar	Valencia	291.980	
Saucelle II	Saucelle	Duero	Salamanca	276.040	
San Esteban	Nogueira de Ramuín	Sil	Orense	264.840	
Riba-Roja	Riba-Roja d'Ebre	Ebro	Tarragona	262.800	
Saucelle I	Saucelle	Duero	Salamanca	254.420	
Valdecañas	Valdecañas de Tajo	Tajo	Cáceres	249.000	MIXTO
Bolarque II	Almonacid de Zorita	Tajo	Guadalajara	238.890	PURO
Soutelo	Vilarinho de Conso	Cenza	Orense	229.740	MIXTO

(Continúa)

Central(*)	Municipio	Río	Provincia	Potencia central kW	Tipo de Bombeo
Moralets	Montanuy	Noguera Ribagorzana-Llauset	Huesca	220.980	PURO
Guillena	Guillena	Rivera de Huelva	Sevilla	210.000	PURO
Azután	Alcolea del Tajo	Tajo	Toledo	198.010	
San Esteban II	Nogueira de Ramuín	Sil	Orense	190.000	
Los Peares	Castro Carballedo	Miño	Lugo	188.910	
Ricobayo I	Muelas del Pan	Esla	Zamora	180.470	
Salime	Grandas De Salime	Navia	Asturias	163.530	
Ricobayo II	Muelas del Pan	Esla	Zamora	158.000	
Frieira	Padrenda	Miño	Orense	162.490	
Castrelo	Castrelo de Miño	Miño	Orense		
Cornatel	Rubiá (Rubiana)	Sil	Orense	132.000	
Torrejón	Toril	Tajo-Tiétar	Cáceres	130.860	MIXTO
Tanes	Sobrescobio	Nalón	Asturias	129.500	MIXTO
Cofrentes	Cofrentes	Júcar	Valencia	124.200	
Villalcampo II	Villalcampo	Duero	Zamora	123.260	
Tavascán Superior	Lladorre	Tavascán-Lladorre-Vallferrera	Lleida	120.440	
Gabriel y Galán	Guijo de Granadilla	Alagón	Cáceres	114.810	MIXTO
Castro II	Villardegua de la Ribera (Fonfría)	Duero	Zamora	113.420	
Canelles	Os de Balaguer	Noguera Ribagorzana	Lleida	108.000	
Villalcampo I	Villalcampo	Duero	Zamora	101.640	
<b>TOTAL CENTRALES HIDROELÉCTRICAS PENINSULARES &gt; 100 MW</b>				<b>12.644.810</b>	

(\*) Ordenadas en sentido decreciente de potencia

Fuente: UNESA (junio 2018).

Nota del autor: A fecha de esta edición no disponemos de datos más actualizados.

Embalse	Río	Capac. (Hm <sup>3</sup> )	USO (*)
La Serena	Zújar	3.219	ABAS
Alcántara	Tajo	3.160	HIDR
Almendra	Tormes	2.649	HIDR
Buendía	Guadiela	1.705	CONJ
Mequinenza	Ebro	1.534	HIDR
Cijara	Guadiana	1.505	ABAS
Valdecañas	Tajo	1.446	CONJ
Ricobayo	Esla	1.145	HIDR
Alarcón	Júcar	1.118	CONJ
Iznájar	Genil	981	CONJ
Gabriel y Galán	Alagón	911	CONJ
Alange	Matachel	852	ABAS
La Breña II	Guadiato	823	CONS
Entrepeñas	Tajo	813	CONJ
Orellana	Guadiana	808	ABAS
Canelles	Noguera Riba- gorzana	679	HIDR
Belesar	Miño	655	HIDR
Riaño	Esla	641	CONJ
Andévalo	Cobica	634	REGU
Negratín	Guadiana Menor	567	CONJ
García de Sola	Guadiana	554	ABAS
Ebro	Ebro	541	CONS
Las Portas	Camba	536	HIDR
Tranco de Beas	Guadalquivir	498	CONJ
Santa Teresa	Tormes	496	CONJ
Giribaile	Guadalimar	475	HIDR
Yesa	Aragón	447	CONJ
Cenajo	Segura	437	REGU
Mediano	Cinca	435	HIDR
El Atazar	Lozoya	426	CONS
Itoiz	Irati	417	CONS
Rialb	Segre	404	CONS
Grado I	Cinca	400	CONJ
Tous	Júcar	379	CONS
Contreras	Cabriel	361	CONJ
Guadalmena	Guadalmena	347	CONJ
Bembézar	Bembézar	342	CONJ
Bárcena	Sil	341	CONJ
Chanza	Chanza	341	REGA
Jándula	Jándula o Fresneda	322	CONJ
Porma / Juan Benet	Porma	318	CONS
Barrios de Luna	Luna / Órbigo	308	CONJ
Zújar	Zújar	302	ABAS
Puente Nuevo	Guadiato	282	CONJ
Salime	Navia	266	HIDR
Cedillo	Tajo	260	HIDR
Cernadilla	Tera	255	CONJ
Cuerda del Pozo	Duero	249	CONJ



(Continuación)

<b>Embalse</b>	<b>Río</b>	<b>Capac. (Hm<sup>3</sup>)</b>	<b>USO (*)</b>
Aguilar de Campoo	Pisuerga	247	CONJ
La Pedrera	Rambla de Alcoriza ( o Arroyo Grande )	246	REGU
La Fernandina	Guarrizas	245	CONS
Bao	Bibey	238	HIDR
Santa Ana	Noguera Ribagorçana	237	CONJ
Sierra Brava	Pizarroso	233	CONS
Yeguas	Yeguas o Pradillo	229	CONJ
Talamo o Trespallares	Noguera Pallaresa	227	CONJ
Benagéber	Turia o Guadalaviar	221	CONJ
San Esteban	Sil	213	HIDR
El Pintado	Viar	213	CONJ
Ribarroja	Ebro	210	HIDR
Fuentsanta	Segura	210	REGU
El Burguillo	Alberche	201	CONJ

Información de 2019. Datos de capacidad actualizados en mayo de 2022 (Embalses.net)

(\*) HIDR: Hidroeléctrico.

CONJ: Conjunto (Hidroeléctrico y otros).

ABAS: Abastecimiento.

CONS: Consuntivo (Abastecim. y otros no hidroeléctr.).

REGU: Regulación.

REGA: Regadíos.

Fuente: MITERD.

## CUOTA DE ENERGÍAS RENOVABLES EN CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA. PREVISIONES

ESCENARIO TENDENCIAL	ktep	2015	2020	2025	2030
CONSUMO DE EERR DE USO FINAL EXCLUYENDO CONSUMO ELÉCTRICO DE ORIGEN RENOVABLE					
Agricultura			119	163	204
Industria			1.600	2.680	1.757
Residencial	4.310	2.732	2.410	2.345	2.345
Servicios y otros		242		212	192
Transporte	176	2.422	2.434	2.358	2.358
Energía suministrada por bombas de calor	353	627	2.939	3.937	3.937
Generación renovable eléctrica	8.642	10.160	11.863	13.498	13.498
Energía renovable total	13.481	17.902	20.999	23.592	23.592
Energía final corregida con las pérdidas del sistema eléctrico, los consumos en aviación y la energía suministrada por las bombas de calor (ktep)	83.361	89.231	91.500	91.155	91.155
<b>Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final</b>	<b>16%</b>	<b>20%</b>	<b>23%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>
<b>ESCENARIO OBJETIVO</b>	<b>ktep</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
CONSUMO DE EERR DE USO FINAL EXCLUYENDO CONSUMO ELÉCTRICO DE ORIGEN RENOVABLE					
Agricultura			119	192	220
Industria			1.596	1.667	1.779
Residencial	4.310	2.640	2.528	2.876	2.876
Servicios y otros		241	337	435	435
Transporte	176	2.348	2.401	2.111	2.111
Energía suministrada por bombas de calor	353	629	2.404	3.523	3.523
Generación renovable eléctrica	8.642	10.208	15.784	21.792	21.792
Energía renovable total	13.481	17.780	25.383	32.736	32.736
Energía final corregida con las pérdidas del sistema eléctrico, los consumos en aviación y la energía suministrada por las bombas de calor (ktep)	83.361	88.548	85.023	77.589	77.589
<b>Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final</b>	<b>16%</b>	<b>20%</b>	<b>30%</b>	<b>42%</b>	<b>42%</b>

Fuente: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. PNIEC 2021-2030. MITECO.

**Cuadro 7.11**

## PARQUE DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE ENERGÍAS RENOVABLES Y COGENERACIÓN EN ESPAÑA. PREVISIONES

<b>ESCENARIO TENDENCIAL</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Eólica (Terrestre y mar.)	22.925	28.033	33.033	38.033
Solar fotovoltaica	4.854	8.921	13.921	18.921
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	2.303	2.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.109	14.109
Bombeo mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo puro	3.337	3.337	3.337	3.337
Biogás	223	211	211	211
Biomasa	677	613	613	613
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	2.470
<b>Total</b>	<b>57.250</b>	<b>65.453</b>	<b>74.587</b>	<b>82.684</b>
<b>ESCENARIO OBJETIVO</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Eólica (Terrestre y mar.)	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	0	0	40	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Almacenamiento	0	0	500	2.500
<b>Total</b>	<b>57.250</b>	<b>65.603</b>	<b>94.376</b>	<b>128.849</b>

Datos en MW.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. PNIEC 2021-2030. MITECO.

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES POR PAÍSES EN EUROPA

Año 2020. Millones de tep.

	Hi- dráulica	Eólica	Solar foto- voltaica	Solar térmica	Bombas calor	Geotér- mica	Biocomb sólidos	Biocomb líquidos	Biogases	Residuos Urbanos	Total Reno- vables	Δ %
<b>UE 27</b>	<b>29.777</b>	<b>34.172</b>	<b>4.464</b>	<b>11.973</b>	<b>13.136</b>	<b>6.888</b>	<b>94.273</b>	<b>15.527</b>	<b>14.716</b>	<b>9.213</b>	<b>234.180</b>	<b>3,0</b>
Alemania	1.575	11.359	749	4.182	1.380	362	12.766	3.261	7.745	3.129	46.508	1,8
Austria	3.611	584	182	176	403	36	4.804	314	211	191	10.513	1,6
Bélgica	23	1.097	27	439	131	4	1.174	466	244	386	3.991	9,9
Bulgaria	243	127	127	127	112	36	1.680	133	53	42	2.580	1,1
Chequia	184	60	19	197	234	0	3.522	277	594	96	5.183	4,2
Chipre	0	21	74	25	51	0	23	0	13	2	210	3,4
Croacia	487	148	16	8	15	59	1.511	0	83	0	2.327	2,1
Dinamarca	1	1.404	78	102	339	1	1.440	2	511	467	4.344	3,6
Eslovaquia	397	0	8	57	52	9	1.321	178	131	32	2.185	-1,9
Eslovenia	424	1	10	32	47	11	599	0	27	0	1.081	3,3
<b>España</b>	<b>2.623</b>	<b>4.853</b>	<b>2.288</b>	<b>1.348</b>	<b>960</b>	<b>0</b>	<b>5.054</b>	<b>1.951</b>	<b>323</b>	<b>236</b>	<b>19.639</b>	<b>4,6</b>
Estonia	3	73	0	11	0	0	1.706	0	20	26	1.839	-1,4
Finlandia	1.366	683	2	19	567	0	8.327	393	169	330	11.856	-2,0
Francia	5.336	3.421	195	1.152	2.766	477	9.859	2.336	1.134	1.244	27.963	2,1
Grecia	284	801	293	382	387	6	741	179	135	0	3.207	4,7
Hungría	21	56	15	211	17	150	2.036	446	89	58	3.101	1,5
Irlanda	80	993	14	5	57	0	223	40	52	145	1.611	10,0
Italia	4.089	1.613	236	2.145	2.475	5.343	7.124	1.453	2.018	843	27.339	0,9
Letonia	224	15	1	0	1	0	2.285	78	80	7	2.691	-4,4
Lituania	26	133	0	11	30	0	1.273	164	39	28	1.704	3,0
Luxemburgo	8	30	3	14	2	0	172	0	18	13	260	33,3
Malta	0	0	5	20	14	0	0	0	1	0	41	14,5

(Continúa)

## Año 2020. Millones de tep.

Hi- dráulica	Eólica	Solar foto- voltaica	Solar térmica	Bombas calor	Geotér- mica	Biocomb sólidos	Biocomb líquidos	Biogases	Residuos Urban renov	Total Reno- vables	Δ %
Países Bajos	4	1.319	28	754	313	148	1.778	416	837	7.127	14,5
Polonia	182	1.359	80	168	998	26	975	322	144	12.518	2,0
Portugal	1.039	1.057	101	148	719	199	295	83	112	6.656	4,0
Rumanía	1.323	597	1	149	0	21	285	18	2	5.798	-0,2
Suecia	6.224	2.367	10	90	1.765	0	521	186	842	21.907	9,8
<b>Otros países</b>											
Albania	454	0	13	3	0	0	0	0	0	625	0,6
Bosnia Y Herzegovina	394	23	0	4	0	0	0	2	0	1.909	-4,7
Georgia	709	8	3	0	0	16	0	0	0	963	-7,5
Islandia	1.131	1	0	0	0	4.131	0	2	0	5.265	-1,2
Kosovo	23	8	0	1	0	0	0	0	0	339	-2,2
Macedonia del N.	110	10	0	2	0	5	1	20	0	312	4,3
Moldavia	4	4	0	0	0	0	0	8	0	676	2,0
Montenegro	124	27	0	0	0	0	0	0	0	326	-4,2
Noruega	12.118	852	0	2	871	0	75	64	200	15.165	13,1
Reino Unido (*)	510	5.532	1.111	53	1.111	1	586	2.745	1.165	17.526	n.a.
Serbia	777	84	0	1	0	5	0	39	0	2.516	19,7
Turquía	6.715	2.135	843	942	0	10.576	117	669	9	24.076	3,2
Ucrania	650	281	0	513	1	0	0	92	0	5.070	6,2

Δ % = Variación porcentual de 2020 respecto a 2019 (\*) Producción de 2019 n.a. no aplica.

Nota del autor. Por su escasa magnitud no figura "Otras renovables", que si se incluye en el total. Fuente: EUROSTAT.

## APORTACIÓN RELATIVA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES POR PAÍSES EN EUROPA

	Cuota de energías renovables en consumo de energía final (%)			Cuota de energías renovables en 2020 según segmentos de consumo final (%)		
	2004	2020	2020 (*)	Electricidad	H y C	Transporte (**)
<b>UE 27</b>	<b>9,6</b>	<b>22,1</b>	<b>20</b>	<b>37,5</b>	<b>23,1</b>	<b>10,2</b>
Alemania	6,2	19,3	18	44,7	14,8	9,9
Austria	22,6	36,5	34	78,2	35,0	10,3
Bélgica	1,9	13,0	13	25,1	8,4	11,0
Bulgaria	9,2	23,3	16	23,6	37,2	9,1
Chequia	6,8	17,3	13	14,8	23,5	9,4
Chipre	3,1	16,9	13	12,0	37,1	7,4
Croacia	23,4	31,0	20	53,8	36,9	6,6
Dinamarca	14,8	31,6	30	65,3	51,1	9,6
Eslovaquia	6,4	17,3	14	23,1	19,4	9,3
Eslovenia	18,4	25,0	25	35,1	32,1	10,9
<b>España</b>	<b>8,3</b>	<b>21,2</b>	<b>20</b>	<b>42,9</b>	<b>18,0</b>	<b>9,5</b>
Estonia	18,4	30,1	25	28,3	58,8	12,2
Finlandia	29,2	43,8	38	39,6	57,6	13,4
Francia	9,3	19,1	23	24,8	23,4	9,2
Grecia	7,2	21,7	18	35,9	31,9	5,3
Hungría	4,4	13,9	13	11,9	17,7	11,6
Irlanda	2,4	16,2	16	39,1	6,3	10,2
Italia	6,3	20,4	17	38,1	19,9	10,7
Letonia	32,8	42,1	40	53,4	57,1	6,7
Lituania	17,2	26,8	23	20,2	50,4	5,5
Luxemburgo	0,9	11,7	11	13,9	12,6	12,6
Malta	0,1	10,7	10	9,5	23,0	10,6
Países Bajos	2,0	14,0	14	26,4	8,1	12,6
Polonia	6,9	16,1	15	16,2	22,1	6,6
Portugal	19,2	34,0	31	58,0	41,5	9,7
Rumanía	16,8	24,5	24	43,4	25,3	8,5
Suecia	38,4	60,1	49	74,5	66,4	31,9
<b>Otros países</b>						
Albania	29,6	45,0	--	100,0	25,1	0,3

(Continuación)

	Cuota de energías renovables en consumo de energía final (%)			Cuota de energías renovables en 2020 según segmentos de consumo final (%)		
	2004	2020	2020 (*)	Electricidad	H y C	Transporte (**)
Bosnia y Herzegovina	20,3	:	--	:	:	:
Islandia	58,9	83,7	--	102,7	80,5	12,0
Kosovo	20,5	24,4	--	5,3	55,9	0,0
Macedonia del N.	15,7	19,2	--	23,5	33,7	0,1
Montenegro	:	43,8	--	61,5	64,8	0,6
Noruega	58,4	77,4	--	113,8	36,1	28,7
Reino Unido	1,1	12,3 (+)	15	34,8 (+)	7,8 (+)	8,9 (+)
Serbia	12,7	26,0	--	30,7	34,8	1,2

H y C: Calentamiento y refrigeración n.d. No disponible -- No aplica.

(\*) Objetivo fijado por la UE para 2020. El objetivo global de la UE para 2030 es 32%.

(\*\*) Biocombustibles y biolíquidos que cumplan criterios de sostenibilidad. Objetivo del 10% en todos los países en 2020.

(+) Dato de 2019

Fuente: European Environment Agency y EUROSTAT.

Nota del autor. Valores superiores a 100 aparecen en países exportadores netos de energía de origen renovable.

**Cuadro 7.14****POTENCIA HIDRÁULICA Y DE BOMBEO  
DESGLOSADA POR TIPOS EN EUROPA**

	POTENCIA NETA		AÑO 2020		MW
	Total hidráulica (*)	Embalses almace- namiento	Centrales fluyentes	Bombeo mixto	Bombeo puro
<b>UE 27</b>	<b>150.771</b>	<b>105.124</b>	<b>23.899</b>	<b>22.990</b>	<b>22.657</b>
Alemania	10.792	4.304	3.966	1.134	5.354
Austria	14.605	8.933	5.467	5.671	0
Bélgica	1.416	106	0	0	1.310
Bulgaria	3.376	2.363	0	149	864
Chequia	2.265	1.094	0	0	1.172
Chipre	0	0	0	0	0
Croacia	2.200	1.924	438	275	0
Dinamarca	7	7	0	0	0
Eslovaquia	2.529	1.613	0	0	916
Eslovenia	1.352	1.172	1.172	0	180
<b>España</b>	<b>20.117</b>	<b>13.704</b>	<b>2.529</b>	<b>3.082</b>	<b>3.331</b>
Estonia	8	8	0	0	0
Finlandia	3.164	3.164	0	0	0
Francia	25.712	18.835	0	5.150	1.728
Grecia	3.417	2.718	0	699	0
Hungría	58	58	58	0	0
Irlanda	529	237	0	0	292
Italia	22.695	15.443	5.934	3.312	3.940
Letonia	1.586	1.586	1.586	0	0
Lituania	877	117	0	0	760
Luxemburgo	1.331	35	0	0	1.296
Malta	0	0	0	0	0
Países Bajos	37	37	0	0	0
Polonia	2.400	601	0	376	1.423
Portugal	7.241	4.476	2.749	2.764	0
Rumanía	6.652	6.282	0	279	92
Suecia	16.406	16.307	0	99	0
<b>Otros países</b>					
Albania	2.387	2.387	0	0	0
Bosnia y Herze- govina	2.249	1.829	0	420	0
Georgia	2.727	2.727	0	0	0
Islandia	2.114	2.114	0	0	0
Kosovo	95	95	37	0	0
Macedonia del N.	684	684	684	0	0
Moldavia	16	16	0	0	0
Montenegro	697	697	0	0	0
Noruega	33.732	32.322	0	1.410	0
Reino Unido	4.773	1.873	240	300	2.600
Serbia	3.082	2.339	0	129	614
Turquía	30.984	30.984	8.059	0	0
Ucrania	4.820	4.820	0	0	1.515

Fuente: Eurostat.

(\*) Nota del autor. Aunque hay algunas diferencias en los desgloses, aparentemente es la cuota renovable sin el bombeo puro.



## PRODUCCIÓN (\*) DE HIDROELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

TWh	1990	2000	2010	2015	2019	2020	Δ %	2020 Cuota del total (%)
Canadá	295,7	356,8	351,4	382,2	379,7	384,7	1,0	9,0
Estados Unidos	292,3	272,8	257,3	246,5	285,5	288,7	0,8	6,7
México	24,5	33,1	37,2	30,9	23,6	26,8	13,4	0,6
<b>Total Norteamérica</b>	<b>612,4</b>	<b>662,6</b>	<b>645,8</b>	<b>659,5</b>	<b>688,7</b>	<b>700,2</b>	<b>1,4</b>	<b>16,3</b>
Argentina	17,9	34,0	40,5	41,8	37,1	30,5	-17,8	0,7
Brasil	206,7	304,4	403,3	359,7	397,9	396,8	-0,5	9,2
Chile	8,9	19,1	21,8	23,6	21,4	20,7	-3,9	0,5
Colombia	27,5	30,8	40,6	44,7	54,1	44,0	-19,0	1,0
Ecuador	5,0	7,6	8,6	13,1	24,7	24,8	0,1	0,6
Perú	10,5	16,2	20,1	23,7	31,5	30,5	-3,3	0,7
Venezuela	37,0	62,9	76,7	73,4	48,6	31,6	-35,1	0,7
Centro América	11,6	15,4	21,2	22,5	21,8	25,0	14,6	0,6
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>361,0</b>	<b>555,7</b>	<b>700,9</b>	<b>671,5</b>	<b>700,9</b>	<b>660,5</b>	<b>-6,0</b>	<b>15,4</b>
Austria	31,5	41,8	38,4	37,1	40,5	41,0	1,0	1,0
<b>España</b>	<b>25,4</b>	<b>29,6</b>	<b>42,0</b>	<b>28,1</b>	<b>22,5</b>	<b>27,5</b>	<b>21,9</b>	<b>0,6</b>
Francia	53,9	66,4	62,7	54,6	56,0	61,3	9,1	1,4
Italia	31,6	44,2	51,1	44,1	46,4	46,7	0,5	1,1
Noruega	121,1	141,8	116,8	137,3	125,1	141,0	12,3	3,3
Suecia	72,5	78,6	66,4	75,3	65,2	73,3	12,2	1,7
Suiza	29,8	36,8	36,1	38,3	37,6	37,7	-0,1	0,9
Turquía	23,1	30,9	51,8	67,1	88,8	78,1	-12,4	1,8

<b>Total Europa</b>	<b>502,5</b>	<b>617,7</b>	<b>649,8</b>	<b>636,0</b>	<b>627,9</b>	<b>655,3</b>	<b>4,1</b>	<b>15,3</b>
Rusia	166,8	164,1	166,5	168,0	194,4	212,4	9,0	4,9
<b>Total CEI</b>	<b>211,2</b>	<b>208,4</b>	<b>216,8</b>	<b>215,4</b>	<b>248,5</b>	<b>265,6</b>	<b>6,6</b>	<b>6,2</b>
Irán	7,4	3,8	10,3	13,3	29,0	21,2	-27,1	0,5
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>15,3</b>	<b>10,7</b>	<b>17,4</b>	<b>16,8</b>	<b>33,2</b>	<b>25,4</b>	<b>-23,6</b>	<b>0,6</b>
<b>Total África</b>	<b>57,3</b>	<b>75,2</b>	<b>107,4</b>	<b>120,2</b>	<b>137,2</b>	<b>142,6</b>	<b>3,6</b>	<b>3,3</b>
China	126,7	222,4	711,4	1.114,5	1.272,5	1.322,0	3,6	30,8
India	66,4	77,0	108,7	133,3	162,0	163,6	0,7	3,8
Indonesia	6,5	10,0	17,5	13,7	16,5	19,5	17,3	0,5
Japón	86,9	84,5	88,5	85,8	73,6	77,5	5,0	1,8
Malasia	4,0	7,0	6,4	13,9	25,8	20,3	-21,4	0,5
Nueva Zelanda	23,2	24,4	24,7	24,5	25,6	24,2	-5,5	0,6
Paquistán	17,1	17,6	29,8	32,8	36,3	40,3	10,7	0,9
Vietnam	5,4	14,6	28,5	57,2	67,7	69,0	1,6	1,6
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>399,3</b>	<b>521,7</b>	<b>1.097,6</b>	<b>1.565,6</b>	<b>1.791,5</b>	<b>1.847,2</b>	<b>2,8</b>	<b>43,0</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>2.158,9</b>	<b>2.652,0</b>	<b>3.435,8</b>	<b>3.885,0</b>	<b>4.227,9</b>	<b>4.296,8</b>	<b>1,4</b>	<b>100,0</b>
OCDE	1.229,5	1.395,2	1.398,4	1.422,2	1.444,2	1.479,7	2,2	34,4
No OCDE	929,4	1.256,8	2.037,3	2.462,9	2.783,7	2.817,1	0,9	65,6
UE 27	284,8	356,2	372,9	333,7	317,1	342,0	7,6	8,0

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

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior. CEI: Comunidad de estados independientes.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, (Junio 2021).

Nota del autor: No se muestran los países con un porcentaje de cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

## PRODUCCIÓN ELÉCTRICA (\*) DE OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

TWh	1990	2000	2010	2015	2019	2020	Δ %	2020 Cuota del total (%)
Canadá	4,0	9,2	19,3	39,8	47,1	51,2	8,0	1,6
Estados Unidos	60,6	72,8	173,7	315,8	483,7	551,7	13,3	17,5
México	5,1	6,4	8,7	16,6	32,3	39,2	20,4	1,2
<b>Total Norteamérica</b>	<b>69,7</b>	<b>88,3</b>	<b>201,7</b>	<b>372,2</b>	<b>563,1</b>	<b>642,1</b>	<b>13,3</b>	<b>20,4</b>
Brasil	3,9	7,9	34,1	71,6	117,6	120,3	1,7	3,8
Chile	1,0	1,4	3,7	9,0	20,7	23,6	12,9	0,7
Centro América	1,2	3,0	6,6	11,8	17,3	16,3	-6,1	0,5
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>8,3</b>	<b>15,1</b>	<b>50,9</b>	<b>107,1</b>	<b>181,4</b>	<b>192,9</b>	<b>5,7</b>	<b>6,1</b>
Alemania	1,5	14,3	84,2	169,8	222,7	232,4	3,7	7,4
Bélgica	0,3	0,6	6,2	14,2	19,2	23,5	21,5	0,7
Dinamarca	0,8	5,5	12,4	18,9	23,3	22,8	-2,6	0,7
<b>España</b>	<b>0,6</b>	<b>6,2</b>	<b>54,6</b>	<b>68,9</b>	<b>73,8</b>	<b>80,5</b>	<b>8,4</b>	<b>2,6</b>
Finlandia	5,2	8,7	11,3	13,7	19,4	19,5	-0,1	0,6
Francia	1,9	3,0	15,5	37,5	57,1	64,3	11,8	2,0
Grecia	0,0	0,5	3,1	8,8	12,1	14,6	19,5	0,5
Italia	3,3	6,7	25,8	63,4	69,5	70,3	0,5	2,2
Países Bajos	0,7	2,8	11,1	13,6	22,7	32,0	40,4	1,0
Polonia	0,1	0,2	8,0	20,7	23,5	25,6	8,3	0,8
Portugal	0,7	1,5	12,2	15,7	18,6	18,1	-3,3	0,6
Reino Unido	0,6	4,8	22,6	77,1	114,6	127,8	10,8	4,1

Suecia	1,9	4,6	15,7	27,1	33,5	40,1	18,8	1,3
Turquía	0,1	0,3	3,9	16,5	43,3	49,8	14,2	1,6
<b>Total Europa</b>	<b>19,7</b>	<b>64,9</b>	<b>313,6</b>	<b>627,5</b>	<b>840,0</b>	<b>921,0</b>	<b>8,9</b>	<b>29,3</b>
<b>Total CEI</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,6</b>	<b>1,4</b>	<b>3,8</b>	<b>8,1</b>	<b>112,2</b>	<b>0,3</b>
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>2,4</b>	<b>13,8</b>	<b>18,6</b>	<b>34,3</b>	<b>0,6</b>
<b>Total África</b>	<b>0,8</b>	<b>2,5</b>	<b>6,3</b>	<b>19,7</b>	<b>38,0</b>	<b>42,3</b>	<b>10,5</b>	<b>1,3</b>
Australia	0,8	1,1	8,4	21,7	41,2	49,9	20,1	1,6
China	0,1	3,1	75,0	279,1	742,0	863,1	15,6	27,4
Corea del Sur	0,0	0,1	4,5	17,3	30,5	37,0	20,6	1,2
Filipinas	5,9	11,6	10,0	12,3	14,0	14,4	2,2	0,5
India	0,1	3,3	33,9	65,1	139,2	151,2	7,9	4,8
Indonesia	1,1	4,9	9,4	10,3	14,9	16,8	12,4	0,5
Japón	11,3	16,6	29,7	68,2	111,2	125,6	12,3	4,0
Tailandia	0,0	0,5	3,4	10,0	21,4	20,5	-4,8	0,7
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>22,4</b>	<b>47,6</b>	<b>187,6</b>	<b>504,0</b>	<b>1.149,2</b>	<b>1.322,0</b>	<b>14,3</b>	<b>42,0</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>121,0</b>	<b>218,5</b>	<b>761,2</b>	<b>1.634,4</b>	<b>2.789,2</b>	<b>3.147,0</b>	<b>12,1</b>	<b>100,0</b>
OCDE	105,4	176,4	569,3	1.113,9	1.599,3	1.788,6	11,1	56,8
No OCDE	15,6	42,1	191,9	520,5	1.189,9	1.358,4	13,4	43,2
UE 27	18,1	57,3	279,7	521,3	658,5	710,4	7,2	22,6

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior CEI: Comunidad de estados independientes .

(\*) Cifras basadas en generación eléctrica bruta de origen eólico, geotérmico, solar, biomasa y residuos, y sin contabilizar suministros de electricidad transfronterizos.  
Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2021.

No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 7.17

**POTENCIA INSTALADA ACUMULADA  
EÓLICA, SOLAR FOTOVOLTAICA  
Y GEOTÉRMICA POR PAÍSES  
EN EL MUNDO**

EÓLICA (MW)	2020	Δ% (1)	Δ% (2)	Cuota del total (%)
Canadá	13.577	0,9	15,1	1,9
Estados Unidos	117.744	13,4	11,7	16,1
México	8.128	23,0	31,5	1,1
<b>Total Norteamérica</b>	<b>139.449</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>	<b>19,0</b>
Brasil	17.198	11,1	38,3	2,3
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>26.424</b>	<b>16,4</b>	<b>35,2</b>	<b>3,6</b>
Alemania	62.184	2,1	9,0	8,5
Bélgica	4.692	21,1	20,3	0,6
Dinamarca	6.235	1,9	5,8	0,9
<b>España</b>	<b>27.089</b>	<b>5,6</b>	<b>2,9</b>	<b>3,7</b>
Francia	17.382	5,5	13,6	2,4
Grecia	4.113	14,3	11,9	0,6
Irlanda	4.300	3,1	12,8	0,6
Italia	10.839	1,2	8,1	1,5
Noruega	3.977	36,1	21,3	0,5
Países Bajos	6.600	46,8	7,3	0,9
Polonia	6.267	7,1	23,5	0,9
Portugal	5.239	0,0	4,6	0,7
Reino Unido	24.665	2,1	18,5	3,4
Suecia	9.688	11,3	19,4	1,3
Turquía	8.832	16,0	25,4	1,2
<b>Total Europa</b>	<b>216.579</b>	<b>5,9</b>	<b>10,3</b>	<b>29,5</b>
<b>Total CEI</b>	<b>1.522</b>	<b>218,3</b>	<b>41,7</b>	<b>0,2</b>
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>915</b>	<b>18,7</b>	<b>22,5</b>	<b>0,1</b>
<b>Total África</b>	<b>6.491</b>	<b>12,2</b>	<b>23,1</b>	<b>0,9</b>
Australia	9.457	32,2	15,4	1,3
China	281.993	34,2	28,1	38,5
India	38.559	2,5	13,1	5,3
Japón	4.206	10,8	6,6	0,6
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>341.896</b>	<b>28,6</b>	<b>23,0</b>	<b>46,6</b>
<b>Total Mundo</b>	<b>733.276</b>	<b>17,5</b>	<b>15,3</b>	<b>100,0</b>

SOLAR FOTOVOLTAICA (MW)	2020	Δ% (1)	Δ% (2)	Cuota del total (%)
Canadá	3.325	0,2	42,6	0,5
Estados Unidos	73.814	24,9	47,8	10,4
México	5.630	26,9	67,8	0,8
<b>Total Norteamérica</b>	<b>82.769</b>	<b>23,8</b>	<b>48,2</b>	<b>11,7</b>
Brasil	7.881	70,3	n.d.	1,1
<b>Total Sur y Centro América</b>	<b>15.059</b>	<b>39,6</b>	<b>67,4</b>	<b>2,1</b>
Alemania	53.781	9,4	16,6	7,6
Bélgica	5.646	21,4	28,2	0,8
<b>España</b>	<b>11.785</b>	<b>31,0</b>	<b>10,1</b>	<b>1,7</b>

<b>SOLAR FOTOVOLTAICA (MW)</b>	<b>2020</b>	<b>Δ% (1)</b>	<b>Δ% (2)</b>	<b>Cuota del total (%)</b>
Francia	11.724	8,3	44,2	1,7
Grecia	3.247	14,3	51,0	0,5
Italia	21.594	3,2	32,4	3,1
Países Bajos	10.213	41,9	59,1	1,4
Polonia	3.936	155,0	n.d.	0,6
Reino Unido	13.563	1,3	86,0	1,9
Suiza	3.188	22,8	41,8	0,5
Turquía	6.667	10,9	104,4	0,9
Ucrania	7.331	23,2	n.d.	1,0
<b>Total Europa</b>	<b>167.812</b>	<b>14,4</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>
<b>Total CEI</b>	<b>3.247</b>	<b>42,7</b>	<b>110,6</b>	<b>0,5</b>
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>6.520</b>	<b>18,6</b>	<b>62,7</b>	<b>0,9</b>
Sudáfrica	5.490	24,3	n.d.	0,8
<b>Total África</b>	<b>9.505</b>	<b>14,5</b>	<b>54,5</b>	<b>1,3</b>
Australia	17.625	29,6	44,7	2,5
China	253.834	23,7	85,9	35,9
Corea del Sur	14.575	38,4	35,0	2,1
India	38.983	11,5	97,1	5,5
Japón	67.000	8,6	37,2	9,5
Taiwan	5.817	39,8	83,7	0,8
Vietnam	16.504	236,0	106,3	2,3
<b>Total Asia Pacífico</b>	<b>422.583</b>	<b>23,6</b>	<b>54,9</b>	<b>59,7</b>
<b>Total Mundo</b>	<b>707.495</b>	<b>21,5</b>	<b>38,3</b>	<b>100,0</b>

<b>GEOTÉRMICA (MW)</b>	<b>2020</b>	<b>Δ% (1)</b>	<b>Δ% (2)</b>	<b>Cuota del total (%)</b>
Costa Rica	262	-0,2	4,7	1,9
El Salvador	204	-0,5	0,0	1,4
Estados Unidos	2.587	1,0	0,7	18,4
Filipinas	1.928	-0,3	0,4	13,7
Indonesia	2.131	-0,2	6,0	15,1
Islandia	756	-0,3	2,8	5,4
Italia	797	3,6	1,0	5,7
Japón	525	-0,3	-0,2	3,7
Kenya	824	-0,3	17,6	5,9
Méjico	906	-3,4	-0,3	6,4
Nicaragua	153	-0,4	5,8	1,1
Nueva Zelanda	984	3,1	4,2	7,0
Rusia	74	-0,3	-0,9	0,5
Turquía	1.613	6,2	34,7	11,5
<b>Total Mundo</b>	<b>14.075</b>	<b>0,9</b>	<b>3,6</b>	<b>100,0</b>

Δ % = Tasa anual de variación. (1) último año. (2) Período 2009-2019.

CEI: Comunidad de estados independientes.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy (Junio 2021).

Nota del autor: No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 7.18

## PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES POR PAÍSES EN EL MUNDO

tep x 1000	2020	Δ% (1)	Δ% (2)	Cuota del total (%)
Canadá	1.146,2	-10,2	5,4	1,3
Estados Unidos	32.180,4	-9,6	4,6	35,9
<b>Total Norteamérica</b>	<b>33.326,7</b>	<b>-9,6</b>	<b>4,7</b>	<b>37,2</b>
Argentina	1.470,6	-40,3	9,1	1,6
Brasil	21.107,0	-4,0	4,5	23,5
Colombia	626,1	-9,0	8,2	0,7
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>23.859,0</b>	<b>-7,5</b>	<b>5,1</b>	<b>26,6</b>
Alemania	3.495,5	-0,6	3,3	3,9
Bélgica	447,3	-0,7	12,8	0,5
<b>España</b>	<b>1.690,5</b>	<b>-19,0</b>	<b>8,7</b>	<b>1,9</b>
Francia	2.303,4	-8,0	0,7	2,6
Italia	842,5	7,7	0,4	0,9
Países Bajos	1.996,0	-1,7	23,7	2,2
Polonia	1.014,3	3,4	9,2	1,1
Reino Unido	554,3	-5,7	10,6	0,6
<b>Total Europa</b>	<b>15.761,2</b>	<b>-4,6</b>	<b>5,6</b>	<b>17,6</b>
<b>Total CEI</b>	<b>13,9</b>	<b>-0,0</b>	<b>-3,7</b>	<b>0,0</b>
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>15,3</b>	<b>0,0</b>	<b>2,7</b>	<b>0,0</b>
<b>Total África</b>	<b>146,5</b>	<b>0,0</b>	<b>-6,0</b>	<b>0,2</b>
China	3.392,3	16,0	6,4	3,8
Corea del Sur	667,3	-4,9	12,2	0,7
India	1.056,3	-8,1	26,2	1,2
Indonesia	6.760,4	2,1	46,0	7,5
Tailandia	2.342,0	-3,6	14,2	2,6
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>16.559,6</b>	<b>1,1</b>	<b>17,1</b>	<b>18,5</b>
<b>Total Mundo</b>	<b>89.682,2</b>	<b>-6,3</b>	<b>6,2</b>	<b>100,0</b>
OCDE	50.198,3	-8,0	4,9	56,0
NO OCDE	39.483,9	-4,1	8,3	44,0
UE 27	14.949,1	-4,7	5,4	16,7

Δ % = Tasa anual de variación. (1) último año. (2) Período 2009-2019.

Incluye biogasolina, como etanol, y biodiesel.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy (Junio 2021).

Nota del autor: No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Datos en tabla original en petajulios. 1 petajulio = 23.884,6 tep

## POTENCIA Y PRODUCCIÓN MEDIANTE BOMBEO PRINCIPALES PAÍSES DEL MUNDO. EVOLUCIÓN

### POTENCIA INSTALADA DE BOMBEO (MW)

	2012	2015	2020	2021
Alemania	5.650	5.666	5.354	5.212
Bélgica	1.307	1.310	1.310	1.310
China	20.333	23.030	30.320	36.390
Corea del Sur	4.700	4.700	4.700	4.700
<b>España</b>	<b>2.453</b>	<b>3.331</b>	<b>3.331</b>	<b>3.331</b>
Estados Unidos	18.665	18.866	21.969	21.912
Francia	1.808	1.728	1.728	1.728
India	4.786	4.786	4.786	4.786
Japón	21.119	21.924	21.894	21.894
Reino Unido	2.444	2.600	2.600	2600
Rusia	1.216	1.216	1.356	1356
Sudáfrica	1.400	1.400	2.732	2732
Taiwan	2.602	2.602	2.602	2602
Ucrania	862	1.186	1.509	1833
UE 27	22.031	23.094	22.657	22.312
<b>Total Mundo</b>	<b>105.605</b>	<b>111.905</b>	<b>124.022</b>	<b>130.014</b>

### PRODUCCIÓN MEDIANTE BOMBEO (TURBINACIÓN) (GWh)

	2011	2015	2018	2019
Alemania	5.840	5.921	6.170	5.940
Austria	3.543	3.435	3.581	3.378
Bélgica	1.227	1.099	1.015	879
China	10.900	15.755	32.900	31.900
Corea del Sur	3.233	3.650	3.911	3.458
<b>España</b>	<b>2.315</b>	<b>3.228</b>	<b>2.469</b>	<b>2.228</b>
Estados Unidos	22.828	20.111	21.503	20.772
Francia	5.149	4.957	5.361	4.659
India	4.949	4.949	4.949	4.949
Italia	1.934	1.432	1.716	1.835
Japón	6.791	4.152	7.379	7.660
Portugal	575	1.139	1.235	1.425
Reino Unido	2.906	2.739	2.498	1.756
Rusia	1.764	1.921	1.885	1.793
Sudáfrica	2.960	2.966	4.562	4.943
Suiza	1.744	1.623	2.818	2.922
Taiwan	2.902	3.035	3.371	3.208
Ucrania	515	1.574	1.579	1.347
UE 28	28.329	29.989	28.851	27.162
<b>Total Mundo</b>	<b>90.414</b>	<b>94.233</b>	<b>117.932</b>	<b>114.480</b>

Fuente: IRENA.



## AVANCE 2022. PRODUCCIÓN CON RENOVABLES Y LIBRE DE CO<sub>2</sub> Y RESERVAS HIDRÁULICAS EN SISTEMA PENINSULAR. ESPAÑA

Datos provisionales a 1/06/2022

### PRODUCCIÓN CON RENOVABLES Y LIBRE DE CO<sub>2</sub> EN GENERACIÓN ELÉCTRICA

	1.1 a 31.5.22	Δ (%)	Año móvil (hasta 31.5.22)	Δ (%)
PRODUCCIÓN CON RENOVABLES	50.188	-11,0	115.164	-4,6
PRODUCCIÓN LIBRE DE CO <sub>2</sub> (RENOV + NUCLEAR) (1)	73.272	-7,7	169.327	-4,3
CUOTA PORCENTUAL DE (1) RESPECTO A LA GENERACIÓN TOTAL DEL PERÍODO	70,4		66,6	

### RESERVAS HIDRÁULICAS (\*)

Reservas (GWh)	Situación a 30.4.2022			Situación hace un año			Situación al inicio del año	
	Máxima (A)	Actual (B)	(B/A)%	30/04/21 (C)	(C/A)%	31/12/21 (D)	(D/A)%	
Embalises anuales	8.967	5.017	56,0	6.144	68,5	3.921	43,7	
Embalises hiperanuales	9.571	2.879	30,1	5.156	53,9	2.758	28,8	
<b>Total</b>	<b>18.538</b>	<b>7.896</b>	<b>42,6</b>	<b>11.299</b>	<b>61,0</b>	<b>6.679</b>	<b>36,0</b>	

(1) Incluye hidráulica, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, otras renovables y residuos renovables..

Δ (%) Variación porcentual respecto al mismo periodo de 2021 (\*) Sistema Peninsular.

Fuente: Elaboración propia con datos de REE.

# RESIDUOS RADIATIVOS Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Págs.

<b>8. RESIDUOS RADIATIVOS Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA</b>	
8.1 Dosimetría del personal de las centrales nucleares españolas. Año 2020.....	243
8.2 Residuos radiactivos a gestionar en España.....	244
8.3 Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España desde 2010 .....	245
8.4 Inventario de combustible irradiado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31.12.2020 .....	246
8.5 Generación de residuos radiactivos en una central nuclear tipo de agua a presión (PWR).....	247
8.6 Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad en las centrales nucleares españolas.....	248
8.7 Instalaciones de almacenamiento definitivo de RBMA en el mundo .....	249
8.8 Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG en el mundo .....	250
8.9 Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares y límites de vertido en España .....	251
8.10 Efluentes radiactivos descargados por las centrales nucleares españolas.....	253
8.11 Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) y muestras tomadas en el entorno de las centrales nucleares españolas.....	254
8.12 Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) de la atmósfera y medio terrestre en la red de estaciones de muestreo (REM) .....	258

8.13	Resultados red estaciones de muestreo (REM). Año 2019.....	259
8.14	Valores medios de tasas de dosis GAMMA en estaciones de vigilancia radiológica. Año 2020 .	260
8.15	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en el entorno de las instalaciones en fase de desmantelamiento, clausura o latencia .....	262
8.16	Actividad de los efluentes descargados por C.N. Vandellos I y José Cabrera .....	263
8.17	Almacenamiento de residuos radiactivos en C.N. Vandellós I.....	264
8.18	Almacenamiento de residuos radiactivos en C.N. José Cabrera .....	265

## DOSIMETRÍA DEL PERSONAL DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS. AÑO 2020

### Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en 2020

Centrales nucleares	Dosis colectiva	Dosis colectiva	Dosis colectiva
	(mSv-p) (1)	(mSv-p) (2)	% (3)
Almaraz I	422,180	442,284	104,76
Asco I	568,350	297,053	52,27
Asco II	545,560	289,847	53,13
Trillo	264,650	258,177	97,55

(1) Promedio de las dosis colectivas en las recargas realizadas en el periodo 2010-2019

(2) Dosis colectiva operacional en la parada de recarga del año 2020

(3) El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva operacional de la recarga de 2020 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del periodo 2010-2019

Fuente: CSN

### Dosimetría en CCNN

		Personas	Dosis colectiva	Dosis indivi-
			(mSv-persona)	dual media (mSv/año)
Sta María de Garoña (*)	Plantilla	96	2,05	0,21
	Contrata	271	10,80	0,43
Almaraz	Plantilla	351	15,91	0,40
	Contrata	1.714	398,74	0,63
Ascó	Plantilla	472	30,76	0,39
	Contrata	1.796	482,52	0,74
Cofrentes	Plantilla	430	48,26	0,48
	Contrata	668	106,29	0,78
Vandellós 2	Plantilla	328	5,00	0,19
	Contrata	873	36,61	0,45
Trillo	Plantilla	250	14,13	0,29
	Contrata	1.090	242,01	0,53
<b>Conjunto CCNN</b>	Plantilla	<b>1.912</b>	<b>116,00</b>	<b>0,38</b>
	Contrata	<b>5.558</b>	<b>1.277,00</b>	<b>0,72</b>
	Conjunto	<b>7.444</b>	<b>1.393,00</b>	<b>0,67</b>

(\*) En situación de parada

Fuente: CSN

**Cuadro 8.2****RESIDUOS RADIACTIVOS A GESTIONAR EN ESPAÑA**

	TOTAL PREVISTO (m <sup>3</sup> ) (*)		
	RBBA	RBMA	TOTAL
<b>CENTRALES NUCLEARES</b>	98.000	88.200	<b>186.200</b>
<i>OPERACIÓN CCNN</i>	11.600	41.700	<b>53.300</b>
<i>DESMANTEL. DE CCNN</i>	86.400	46.500	<b>132.900</b>
<b>FABRICA DE JUZBADO</b>	1.000	100	<b>1.100</b>
<b>IIRR Y OTROS</b>	27.200	6.800	<b>34.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>126.200</b>	<b>95.100</b>	<b>221.300</b>

**COMBUSTIBLE IRRADIADO PRODUCCION TOTAL**

CENTRAL	OPERACIÓN COMERCIAL	
	ESCENARIO PROTOCOLO (***)	
	EC	tU
José Cabrera	377	100
Sta. María de Garoña (**)	2.505	440
Almaraz 1	2.049	946
Almaraz 2	2.045	945
Ascó 1	2.085	957
Ascó 2	2.121	975
Cofrentes	6.456	1.170
Vandellós 2	2.061	944
Trillo	2.049	968
<b>TOTAL</b>	<b>21.748</b>	<b>7.445</b>

(\*) Total a gestionar desde el inicio de operación hasta el final de operación.

(\*\*) En situación de parada.

(\*\*\*) Acuerdo por el que las centrales nucleares cesarán su operación de forma paulatina hasta el año 2035.

EC: Elementos combustibles

RBBA: Residuos de muy baja actividad

RBMA: Residuos baja y media actividad

Fuente: ENRESA.

## RESUMEN DE COSTES DE LA GESTION DE RESIDUOS RADIATIVOS Y COMBUSTIBLE GASTADO EN ESPAÑA DESDE 2010

Miles de euros de 2021

<b>COSTE TOTAL</b>	<b>COSTE desde 2010 a 2021</b>	<b>COSTE desde 2022 a 2100</b>
Gestión RBBA/RBMA	483.566	2.310.968
Gestión CG/RAA	1.050.451	8.316.438
Clausura	371.933	4.277.619
Otras actuaciones	5.056	14.431
I+D	37.801	377.186
Estructura	310.302	1.588.295
<b>TOTAL</b>	<b>2.259.109</b>	<b>16.884.937</b>

RBBA: Residuos de muy baja actividad RBMA: Residuos baja y media actividad  
CG: Combustible gastado RAA: Residuos de alta actividad  
Según las estimaciones de ENRESA de junio de 2021.

Fuente: ENRESA.

**Cuadro 8.4**
**INVENTARIO DE COMBUSTIBLE IRRADIADO Y SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS A 31.12.2020**

Central nuclear	Capacidad de almacenamiento autorizada (Num. de elementos combustibles)	Núm. de Elementos / (porcentaje ocupación) y tipo de contenedor (Nº)	Combustible almacenado	Toneladas de uranio
Almaraz	Piscina Unidad 1	1.804	1.576 (87%)	687
	Piscina Unidad 2	1.804	1.468(81%)	640
	ATI (EC)	640 20	160 (25%)	70
	Contenedor (nº)	ENUN 32P	ENUN 32 P (5)	499
Ascó	Piscina Unidad 1	1.421	1.160 (89%)	516
	Piscina Unidad 2	1.421	1.196 (84%)	301
	ATI (EC)	1.024 32 HI STORM 100	704 (69%)	
Cofrentes	Contenedor (nº)	HI-STORM 100 (22)		
	Piscina	5.404	4.736 (88%)	809
Vandellós II	Piscina	1.802	1.332 (74%)	571
	Piscina	805	528 (66%)	233
Trillo	ATI (EC)	2.208	800 (36%)	355
	Contenedor (nº)	32 ENSA DPT	ENSA-DPT (32)	
		48 ENUN 32P	ENUN 32P (4)	
Santa María de Garoña	Piscina	2.609	2.505 (96%)	420
	ATI (EC) Contenedor (nº)	520 10 ENUN 32B	0	0
	ATI (EC)	377	377	100
José Cabrera	Contenedor (nº)	16 HI-STORM 100Z	(100%) HI-STORM 100Z (12)	
			HI-SAFE 100Z (4)	
<b>Total Piscinas</b>			<b>14.501 (85%)</b>	<b>4.377</b>
<b>Total ATIs</b>			<b>2.041 (43%)</b>	<b>827</b>

ATI: Almacén temporal individualizado. Nota: Capacidad licenciada de la piscina incluye las posiciones reservadas para la descarga de un núcleo completo del reactor que es necesario mantener libre durante la operación (157 posiciones para los de Almaraz, Ascó y Vandellós, 624 para Cofrentes y 177 para Trillo). Fuente: CSN

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

### 1. Residuos sólidos anuales

Actividad	Materiales	m <sup>3</sup> /GW·año
Alta	Vidrio*	1 - 3
	Vainas*	10
	Otros	1 - 2
Media y baja	Lodos del tratamiento de líquidos	10 - 5
	Resinas y productos de corrosión	500
	Otros	25 - 50
Muy baja	Residuos minerales	100.000

\* Procedentes del reproceso.

### 2. Residuos gaseosos de larga vida, por año

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

### 3. Vertidos líquidos de larga vida, por año

Cantidad: 20.000 - 50.000 metros cúbicos, que contienen:	
Emisores beta y gamma	20-100 curios
Tritio	50-150 curios

Residuos generados para un funcionamiento de 365 días al año, una extracción anual de la tercera parte del núcleo (formado por 100 toneladas de uranio enriquecido) y 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



**Cuadro 8.6**

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

**Bultos de residuos radiactivos de baja y media actividad generados en las centrales nucleares en explotación y trasladados a El Cabril en el año 2020**

	Bultos generados	Bultos trasladados
Santa María de Garoña	21	1.118
Almaraz I y II	368	534
Ascó I y II	251	301
Cofrentes	733	512
Vandellós II	191	198
Trillo	227	150
<b>Totales</b>	<b>1.791</b>	<b>2.813</b>

**Estado de los almacenes temporales de residuos de las centrales nucleares en explotación a fecha 31 de diciembre de 2020**

	Bultos almacenados	Bultos almacenados (1)	Capacidad de los almacenes (1)	Ocupación almacenes (%)
Santa María de Garoña	1.437	2.176	9.576	22,7
Almaraz	8.602	9.235	23.544	39,2
Ascó	5.618	6.138	8.256	74,4
Cofrentes	10.181	10.215	20.100	50,8
Vandellos II	1.718	2.058	9.432	21,8
Trillo	849	849	11.500	7,4
<b>Total</b>	<b>28.405</b>	<b>12.821</b>	<b>82.408</b>	<b>15,6</b>

(1) Bultos equivalentes a bidones de 220 litros.

Fuente: CSN

## INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DEFINITIVO DE RBMA EN EL MUNDO

País	Instalación	Tipo	Situación
Alemania	Konrad	Profundo	En licenciamiento
Australia	Kimba	En superficie	En licenciamiento
Belgica	Dessel	En superficie	En licenciamiento
Brasil	Angra	En superficie	En construcción
Bulgaria	Radiana	En superficie	En construcción
Canadá	Kincardine	Caverna	En licenciamiento
Corea del Sur	Wolseong	Caverna	Operación
Chequia	Dukovany	En superficie	Operación
	Richard	Mina	Operación
	Bratrstvi	Mina	Clausurado
Eslovaquia	Mochovce	En superficie	Operación
<b>España</b>	<b>El Cabril</b>	<b>En superficie</b>	<b>Operación</b>
Estados Unidos	Richland (WA)	En superficie	Operación
	Barnwell (SC)	En superficie	Operación
	Andrews (TX)	En superficie	Operación
	Clive (UT)	En superficie	Clausurada
Finlandia	Olkiluoto	Caverna	Operación
	Loviisa	Caverna	Operación
Francia	La Manche	En superficie	Clausurada
	L'Aube	En superficie	Operación
Hungria	Püspökszilágy	En superficie	Operación
	Bátaapáti	Caverna	Operación
Japón	Rokkasho	En superficie	Operación
Lituania	Visaginas	En superficie	En construcción
Reino Unido	Dounreay	En superficie	Operación
	Drigg	En superficie	Operación
Rumanía	Saligny	En superficie	En licenciamiento
Suecia	Forsmark (SFR)	Caverna	Operación

Fuente: ENRESA.

**Cuadro 8.8****INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL CENTRALIZADO DE RAA/CG EN EL MUNDO**

País	Instalación	Tecnología	Material almacenado
Alemania	Ahaus	Contenedores metálicos	CG
	Gorleben	Contenedores metálicos	CG y Vidrios
Bélgica	Dessel	Bóveda	Vidrios
Federación Rusa	Mayak (*)	Piscina	CG
	Krasnoyarsk (*)	Piscina / En seco	CG
	Zheleznogorsk	Bóveda/piscina	CG
Francia	La Hague (*)	Piscina	CG
	La Hague (*)	Bóveda	Vidrios
	CASCAD	Bóveda	Vidrios
Países Bajos	Habog	Bóveda	Vidrios y CG
Reino Unido	Sellafield (*)	Piscina	CG
	Sellafield (*)	Bóveda	Vidrios
Suecia	CLAB	Piscina	CG
Suiza	Zwilag	Contenedores metálicos	CG y Vidrios

(\*) Incluidas en complejos de reprocesado.

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

Fuente: ENRESA.

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

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

(Continúa)

**Efluentes radiactivos gaseosos**

<b>Descarga continua</b>	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma (gases nobles) H-3 C-14
	continuo	Semanal (filtro carbón)	Yodos
	continuo	Semanal (filtro partículas)	Emisores gamma
	continuo	Mensual compuesta (filtro partículas)	Alfa total
	Continuo	Trimestral compuesta (filtro partículas)	Sr-89/90
<b>Tanques de gases/ Purgas de contención</b>	Previo a cada tanque/Purga	Previo a cada tanque/Purga	Emisores gamma (gases nobles)
	Previo a cada purga	Previo a cada purga	H-3

**Límites de vertido en centrales nucleares**

<b>Límites</b>	<b>Vertido</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
<b>Restricciones Operacionales</b>	<b>Total</b>	<b>Dosis efectiva</b>	<b>0,1 mSv/a</b>
	Gases	Dosis efectiva	0,08 mSv/a (1)
	Líquidos	Dosis efectiva	0,02 mSv/a (1)

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

## EFLUENTES RADIACTIVOS DESCARGADOS POR LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS

Año 2020. Bq (Bequerelios)

**Centrales PWR**

Central nuclear	Almaraz I / II	Ascó I	Ascó II	Vandellós II	Trillo
<b>Efluentes líquidos</b>					
Total salvo tritio y gases disueltos	1,32E+10	1,97E+09	5,58E+09	2,31E+09	4,42E+08
Tritio	2,53E+13	1,82E+13	2,39E+13	2,03E+13	1,59E+13
Gases disueltos	ND	4,32E+07	2,44E+07	ND	(1)
<b>Efluentes gaseosos</b>					
Gases nobles	2,00E+12	3,33E+10	2,19E+10	3,31E+10	2,14E+11
Halógenos	ND	ND	ND	4,14E+06	ND
Partículas	7,64E+04	1,29E+06	1,52E+06	1,57E+06	ND
Tritio	4,40E+12	3,40E+11	5,11E+11	8,42E+11	1,02E+12
Carbono-14	2,26E+11	2,77E+10	3,43E+11	2,51E+11	1,56E+11

**Centrales BWR**

Central nuclear	Santa María de Garroña	Cofrentes
<b>Efluentes líquidos</b>		
Total salvo tritio y gases disueltos	3,57E+07	1,11E+08
Tritio	3,95E+10	3,63E+11
Gases disueltos	–	5,52E+06
<b>Efluentes gaseosos</b>		
Gases nobles	ND	1,53E+12
Halógenos	–	4,15E+07
Partículas	5,01E+05	1,50E+06
Tritio	9,43E+10	3,06E+11
Carbono-14	–	1,07E+11

ND: no detectada

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

Fuente: CSN.

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

Tipo de muestra	Frecuencia de muestreo	Análisis realizados
Aire	Muestreo continuo con cambio de filtro semanal	Actividad $\beta$ total
		Sr-90
Radiación directa	Cambio de dosímetros después de un período de exposición máximo de un trimestre	Espectrometría y
		I-131
Agua potable	Muestreo quincenal o de mayor frecuencia.	Tasa de dosis integrada
		Actividad $\beta$ total
		Actividad $\beta$ resto
		Sr-90
H-3	Espectrometría y	

Tipo de muestra	Frecuencia de muestreo	Análisis realizados
<b>Agua de lluvia</b>	Muestreo continuo con recogida de muestra mensual	Sr-90 Espectrometría y
<b>Agua superficial y subterránea</b>	Muestreo de agua superficial mensual o de mayor frecuencia y de agua subterránea trimestral o de mayor frecuencia	Actividad $\beta$ total Actividad $\beta$ resto H-3 Espectrometría y
<b>Suelo, sedimentos y organismos indicadores</b>	Muestreo de suelo anual y sedimentos y organismos indicadores semestral	Sr-90 Espectrometría y
<b>Leche y cultivos</b>	Muestreo de leche quincenal en época de pastoreo y mensual en el resto del año. Muestreo de cultivos en época de cosechas	Sr-90 Espectrometría y I-131
<b>Carne, huevos, peces, mariscos y miel</b>	Muestreo semestral	Espectrometría y

(Continúa)





**PVRA. NÚMERO DE MUESTRAS TOMADAS POR LAS CENTRALES NUCLEARES EN 2019**

Tipo de muestras	Garroña	Almaraz	Ascó	Cofrentes	Vandellós II	Trillo
<b>Atmósfera</b>						
Partículas de polvo	318	311	365	311	371	311
Yodo en aire	(*)	311	365	311	371	311
TLD (**)	228	82	76	76	56	87
Suelo (depósito acumulado)	6	7	9	7	9	8
Depósito Total (agua de lluvia ó depósito seco)	72	72	36	72	36	60
<b>Total Atmósfera</b>	<b>624</b>	<b>783</b>	<b>851</b>	<b>777</b>	<b>843</b>	<b>777</b>
<b>Agua</b>						
Agua potable	84	36	48	36	4	84
Agua superficial	48	132	48	72		48
Agua subterránea	8	12	8	8		8
Agua de mar					63	
Sedimentos fondo	16	16	13	14	6	8
Sedimentos orilla		4			12	8
Organismo Indicador	20	12	6	12	6	6
<b>Total Agua</b>	<b>176</b>	<b>212</b>	<b>123</b>	<b>142</b>	<b>123</b>	<b>162</b>

<b>Alimentos</b>									
Leche	47	156	78	57	78	68			
Pescado, marisco	4	16	2	3	8	6			
Carne, ave y huevos	12	35	12	20	6	24			
Cultivos	52	54	27	20	12	20			
Miel		2		2	2	2			
<b>Total alimentos</b>	<b>115</b>	<b>263</b>	<b>119</b>	<b>102</b>	<b>106</b>	<b>120</b>			
<b>Total</b>	<b>915</b>	<b>1.258</b>	<b>1.093</b>	<b>1.021</b>	<b>1.072</b>	<b>1.059</b>			

(\*) No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada

(\*\*) Periodo de exposición trimestral, excepto Garofía que es mensual.

Fuente: CSN.

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

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

Fuente: CSN

**RESULTADOS RED ESTACIONES DE MUESTREO (REM). AÑO 2019**
**RESULTADOS MUESTRAS DE AIRE**

UNIVERSIDAD	Concentración actividad media (Bq / m <sup>3</sup> )		
	Alfa total	Beta total (*)	Sr-90 (*)
Extremadura (Badajoz)	1,81 10 <sup>-4</sup>	6,33 10 <sup>-4</sup>	< LID
Islas Baleares	7,60 10 <sup>-5</sup>	6,39 10 <sup>-4</sup>	< LID
Extremadura (Cáceres)	5,13 10 <sup>-5</sup>	–	< LID
Coruña (Ferrol)	4,62 10 <sup>-5</sup>	5,89 10 <sup>-4</sup>	< LID
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	5,26 10 <sup>-5</sup>	6,79 10 <sup>-4</sup>	2,64 10 <sup>-5</sup>
Cantabria	5,29 10 <sup>-5</sup>	4,68 10 <sup>-4</sup>	< LID
Granada	2,16 10 <sup>-4</sup>	5,98 10 <sup>-4</sup>	< LID
León	8,27 10 <sup>-5</sup>	5,56 10 <sup>-4</sup>	5,32 10 <sup>-6</sup>
La Laguna	6,82 10 <sup>-5</sup>	–	< LID
Politécnica de Madrid	3,40 10 <sup>-5</sup>	2,81 10 <sup>-4</sup>	2,85 10 <sup>-6</sup>
Málaga	7,82 10 <sup>-5</sup>	1,17 10 <sup>-3</sup>	7,35 10 <sup>-5</sup>
Oviedo	1,02 10 <sup>-4</sup>	5,77 10 <sup>-4</sup>	1,02 10 <sup>-6</sup>
Bilbao	7,10 10 <sup>-5</sup>	–	6,26 10 <sup>-7</sup>
Salamanca	5,23 10 <sup>-5</sup>	1,01 10 <sup>-3</sup>	< LID
Sevilla	1,92 10 <sup>-4</sup>	5,76 10 <sup>-4</sup>	2,22 10 <sup>-6</sup>
Valencia	1,09 10 <sup>-4</sup>	6,73 10 <sup>-4</sup>	< LID
Politécnica de Valencia	5,03 10 <sup>-5</sup>	5,56 10 <sup>-4</sup>	< LID
Zaragoza	6,71 10 <sup>-5</sup>	5,49 10 <sup>-4</sup>	< LID

(\*) 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.

**Resultados REM 2019. Aire con muestreador alto flujo, Red alta sensibilidad (Bq/m<sup>3</sup>, Cs-137)**

Localidad	Concentración actividad media (rango)	Fración medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	3,71 10 <sup>-7</sup> (3,33 10 <sup>-7</sup> – 4,41 10 <sup>-7</sup> )	3/42	3,35 10 <sup>-7</sup>
Bilbao	2,72 10 <sup>-7</sup>	1/53	2,48 10 <sup>-7</sup>
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/53	5,79 10 <sup>-7</sup>
La Laguna	1,52 10 <sup>-6</sup>	1/52	7,26 10 <sup>-7</sup>
Madrid - Ciemat	4,19 10 <sup>-7</sup>	1/52	2,34 10 <sup>-7</sup>
Sevilla	< LID	0/51	9,31 10 <sup>-7</sup>

LID: Límite inferior de detección

Fuente: CSN

**Cuadro 8.14****VALORES MEDIOS DE TASAS DE  
DOSIS GAMMA EN ESTACIONES DE  
VIGILANCIA RADIOLÓGICA. AÑO 2020**

Estación	Tasa (*)
Alatoz	78
Albacete	87
Alberic	45
Almadén	127
Almansa	52
Almaraz	104
Alpera	56
Amposta	52
Ayora	45
Azuaga	86
Badajoz	57
Beteta	50
Brihuega	29
Buñol	42
Cabacés	29
Cáceres	65
Cambrils	56
Campo de Criptana	48
Carlet	55
Casas Ibáñez	47
Casatejada	119
Castañar de Ibor	114
Cifuentes	56
Ciudad Real	70
Cofrentes	49
Coria	111
Cortes de Pallás	48
Cuenca	41
Deleitosa	95
El Bonillo	44
El Cabril	107
Enguera	43
Falset	77
Fuentealbilla	51
Gandesa	43
Gandía	36
Guadalajara	64
Hellín	54
Herrera del Duque	72
Higueruela	72
Horche	56
Huelva	39
Humanes	70
Jadraque	52
Jaén	42
Jaraiz de la Vera	145
Jarandilla d la Vera	130
Juzbado	57
L'Ametlla de Mar	53
La font de la Figuera	64
Logroño	51
Lugo	62
Madrid CSN	83
Madroñera	91

Estación	Tasa (*)
Malpartida de P.	75
Maranchón	60
Molina de Aragón	65
Monroy	74
Montblanc	77
Mora del Ebro	70
Motril	44
Murcia	45
Navalmoral de la M.	156
Navarrés	42
Oviedo	49
Palma de Mallorca	31
Pareja	47
Pastrana	61
Picassent	57
Pobla de Massaluca	43
Ponferrada	54
Pontevedra	115
Priego	49
Quintana M.G.	41
Requena	74
Reus	74
Riudecols	94
Rosell	54
Sacedón	64
Salamanca	53
San Sebastián	41
Sant Carles de la R.	42
Santander	37
Siete Aguas	48
Sigüenza	51
Soria	62
Talayuela	103
Tarancón	49
Tarifa	58
Tarragona	29
Tenerife	48
Teruel	46
Toledo	84
Torija	48
Torrecillas de la Tiesa	92
Torrejón el Rubio	73
Tortosa	51
Trillo	69
Trujillo	100
Utiel	50
Valdelacasa de Tajo	84
Valdepeñas	56
Valencia	52
Valencia de Alcántara	139
Valladolid	67
Valls	51
Villalba del Rey	52
Villanueva de la Vera	189
Villar de Domingo G.	49
Zaorejas	42
Zaragoza	47

(\*) Valores medios de tasa de dosis gamma en nSv/h. (1mSv = 10<sup>6</sup> nSv)

Fuente: CSN

**Cuadro 8.15**

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

Tipo de Muestras	Tipos de Análisis	
	Central nuclear Vandellós I	Central nuclear José Cabrera
<b>Aire</b>	Actividad $\beta$ total	Actividad $\alpha$ total
	Sr-90	Actividad $\beta$ total
	Espectrometría $\gamma$	Sr-90
	C-14	Espectrometría $\gamma$
	H-3	C-14
		H-3
		Fe-55
	Ni-63	
<b>Radiación directa</b>	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada
<b>Agua de lluvia</b>		Sr-90
		Espectrometría $\gamma$
		Fe-55
		Ni-63
<b>Aguas potable, subterránea y superficial</b>	(Agua de mar en superficie)	Actividad $\beta$ total
	Actividad $\beta$ total	Actividad $\beta$ resto
	Actividad $\beta$ resto	Espectrometría $\gamma$
	Espectrometría $\gamma$	H-3
	H-3	Pu-238
	Pu-238	Am-241
	Am-241	Fe-55
		Ni-63
		Sr-90 (agua potable y superficial)
	(Agua de mar en profundidad)	
	Espectrometría $\gamma$	
	Sr-90	
	Am-241	
Pu-238		
<b>Suelo</b>	Sr-90	Espectrometría $\gamma$
	Espectrometría $\gamma$	Fe-55
		Ni-63
		Sr-90

Tipo de Muestras	Tipos de Análisis	
	Central nuclear Vandellós I	Central nuclear José Cabrera
Sedimentos, Organismos indicadores y Arena de playa	Sr-90	Fe-55
	Espectrometría $\gamma$	Ni-63
	Pu-238	Espectrometría $\gamma$
	Am-241	Am-241
		Sr-90 (sedim. de fondo y organ. indicadores)
	Pu-238	
Alimentos	(peces y mariscos)	Fe-55 (leche, veget., carne, huevos y peces)
	Sr-90	Pu-238 (vegetales y peces)
	Espectrometría $\gamma$	Am-241 (vegetales y peces)
	Pu-238	Espectrometría $\gamma$
	Am-241	Sr-90 (leche, vegetales y peces)
		Ni-63 (leche, vegetales, peces y miel)

Fuente: CSN

### Cuadro 8.16

## ACTIVIDAD DE LOS EFLEUNTES DESCARGADOS POR CN VANDELLOS I Y JOSÉ CABRERA

Año 2020. Bq

CN VANDELLÓS I				
Efluentes gaseosos	Partículas	Tritio	Alfa	C-14
	1,54E+04	-	-	1,08E+02
CN JOSÉ CABRERA				
Efluentes Líquidos	Fisión/activación	Tritio	Alfa	
	2,71E+07	3,64E+07	9,97E+04	
Efluentes gaseosos	Partículas	Tritio	Alfa	
	ND	ND	ND	

ND: No detectada.

Fuente: CSN



**ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIACTIVOS EN C.N. VANDELLÓS I**

Instalación de almacenamiento	Residuos almacenados
Almacén temporal de contenedores	31 bultos de 220 litros de escombros
	8 bultos de material no compactable
	37 bultos de 220 lts. y 1 contenedor tipo CMD de material compactable
	289 contenedores tipo CMD
	303 bidones de 220 litros con polvo de escarificado de hormigón
	27 bidones de 400 litros con polvo de escarificado de hormigón
	26 contenedores tipo CMD con aislamineto térmico
	230 contenedores tipo CME-1 con grafito titurado
Depósito temporal de grafito (DTG)	93 contenedores tipo CBE-1 con estribos y absorbentes
	5 contenedores tipo CBE-1 con residuos del vaciado de las piscinas
	11 contenedores tipo CE-2a que contienen: 25 bidones de 220 litros con residuos no compactables y 166 bidones de 220 litros con grafito

CBE-1: Contenedor de blindaje de Enresa. CME-1: Contenedor metálico de Enresa. CE-2a: Contenedor de Enresa. CMT: Contenedor metálico de transporte.

CMD: contenedor de material residual desclasificable

Datos a 31.12.2020

Fuente: CSN

**ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIACTIVOS EN C.N. JOSÉ CABRERA**

Año 2020	Bultos Generados		Transportados a El Cabrill	
	Bultos <sup>(1)</sup>	Unidades de almacenamiento <sup>(2)</sup>	Bultos <sup>(1)</sup>	Unidades de almacenamiento <sup>(2)</sup>
	1.076	5	1.140	5

(1) Residuos acondicionados en contenedores de diferentes volúmenes (220, 400, 480, 750, 1.000 y 1.300 litros)

(2) Unidades de almacenamiento CE-2a y CE-2b

Almacén 3	Almacén 4	Almacén EAD	CARPA / DESCLA (*)
70,00%	25,00%	1,75%	2,88%

Datos a 31.12.2019 EAD: Edificio auxiliar de desmantelamiento.

Fuente: CSN (\*) Almacenes temporales de materiales desclasificables.



# CAMBIO CLIMÁTICO

	Págs.
<b>9. CAMBIO CLIMÁTICO:</b>	
9.0 COP 26.....	269
9.1 Inventario de emisiones de gases en efecto invernadero en España en 2020.....	271
9.2 Cuotas relativas de emisiones de gases de efecto invernadero por sectores de actividad en España en 2020.....	273
9.3 Evolución de las emisiones de Gei según sectores y tipos de gas en España .....	274
9.4 Emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas a la generación eléctrica en España. Evolución .....	276
9.5 Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente en España. Comparación con compromiso de Kioto .....	277
9.6 Emisiones antropógenas agregadas de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O y gases fluorados y evolución en países del anexo 1 del protocolo de Kioto del mundo .....	278
9.7 Variación en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2019 en países del mundo.....	281
9.8 Emisiones de CO <sub>2</sub> de combustión por países en el mundo. Serie histórica .....	282
9.9 Indicadores de emisiones de CO <sub>2</sub> de origen energético por países en UE y otros países.....	285
9.10 Producción, reservas y precios de materiales esenciales para la transición energética.....	286
9.11 Previsiones de emisiones de CO <sub>2</sub> de origen energético según escenarios en el mundo.....	288
9.12 Incremento de la temperatura de la superficie terrestre según escenarios .....	290

9.13 Factores de emisión de CO <sub>2</sub> para usos térmicos y generación eléctrica .....	291
9.14 Avance 2022. Emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas a la generación eléctrica en España .....	292

La Conferencia sobre Cambio Climático de 2021 fue la 26.<sup>a</sup> Conferencia de las partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas. Se celebró entre el 31 de octubre y el 12 de noviembre de 2021 en Glasgow (Reino Unido). Participaron 40.000 personas de cerca de 200 países.

En el documento final, menos ambicioso de lo deseable, se adoptaron nuevas medidas que complementan las previstas en el Acuerdo de París y fue firmado por los casi 200 países que asistieron. Aunque no es legalmente vinculante, se espera que establezca una agenda global contra el cambio climático para la próxima década. Se destaca la mención sin precedentes sobre el carbón, identificándolo como la principal fuente del calentamiento global. India y China impidieron que se firmara el término de eliminación gradual de su uso como fuente de energía, si bien existe un compromiso para imponer metas más estrictas contra la combustión de carbón para el año entrante. Se puede considerar que Glasgow representa el principio del fin de los combustibles fósiles.

Se reafirmó el objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de 2° C, manteniendo vigente la meta de rebajarlo a 1,5° C, cifras que se encontraban amenazadas, ya que con los planes actuales la temperatura aumentaría entre 2,4 y 2,7° C a finales de este siglo. Se reconoció la necesidad de reducir la emisión de gases de efecto invernadero en un 45% para 2030 respecto a 2010, y alcanzar el objetivo de "0 emisiones" para 2050. Al menos treinta países y once fabricantes de automóviles acordaron realizar una transición a vehículos con cero emisiones para 2040, comprometiéndose a eliminar gradualmente automóviles con combustión fósil. El combustible para aviación será verde en un 10% para 2030 en el mundo, y en cuanto al transporte marítimo, numerosos países y empresas del sector y marcas como Amazon o IKEA, anunciaron que en 2040 el combustible será "0 emisiones".

En cuanto a la deforestación, 120 naciones, incluida Brasil, que representan el 90% s de los bosques en el mundo, se comprometieron a detener y revertir la deforestación para 2030 y desarrollar prácticas de agricultura sostenible. También asumieron el compromiso de reducir en un 30% las emisiones de metano para ese año. Señalar no obstante que los mayores emisores de metano (India, China y Rusia) no se encuentran dentro de los países comprometidos.

El Cambio Climático causa y causará cada vez más pérdidas y daños a medida que aumenta la temperatura. Los fenómenos meteorológicos adversos y extremos se agudizan. Y considerando que el impacto del calentamiento global afecta y afectará en mayor medida a los países en desarrollo, los países desarrollados han asumido el compromiso de otorgar mayor cantidad de fondos para cumplir con los objetivos de COP 26. Han reconocido que no se cumplió con la meta prevista en el Acuerdo de París (debían destinar cien mil millones de dólares para el año 2020) extendiéndose este compromiso hasta 2023. A este

respecto se acordó un plan de acción, el “Climate Finance Delivery Plan” para aportar y desembolsar de estos fondos.

Tras cinco años de negociaciones, finalmente el artículo 6 del Acuerdo de París sobre el Mercado Voluntario de Carbono fue reglamentado para permitir la compra-venta de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero. Se espera que estos cambios generen un impulso de este mercado y que surjan más proyectos de reducción de emisiones

Una gran sorpresa en Glasgow fue el pacto suscrito entre China y Estados Unidos para reforzar la lucha contra el cambio climático en la próxima década. El acuerdo no contiene medidas concretas, pero asegura que ambos países, principales emisores de gases de efecto invernadero con cerca del 40% mundial, están dispuestos a liderar conjuntamente este desafío, a pesar de sus profundas diferencias en otros campos.

En definitiva, si bien la COP 26 adoptó medidas de mitigación contra el cambio climático en complemento con aquellas del Acuerdo de París, no se colmaron todas las expectativas. Es una buena continuación del Acuerdo de París y servirá para mantener la lucha contra el cambio climático en lo más alto de la agenda-país de los estados participantes, aunque se debe seguir trabajando para garantizar un desarrollo sostenible y que los derechos de futuras generaciones no se vean comprometidos.

En este contexto, hay que señalar que la energía nuclear ha sido considerada recientemente por la Unión Europea como energía limpia en el período de transición hacia el objetivo de la descarbonización de la sociedad. La tecnología nuclear proporciona grandes cantidades de energía de base, prácticamente libres de carbono a un costo variable estable, lo que contribuye significativamente a la dimensión económica y ambiental del desarrollo sostenible. Una vez en funcionamiento, las plantas de energía nuclear tienen costos variables muy bajos y son altamente competitivas, lo que hace que la ampliación de la vida útil de las plantas nucleares existentes sea una opción atractiva. Ampliaciones que deben realizarse bajo una estricta supervisión de los organismos reguladores, y con todos los componentes sujetos a degradación reemplazados o actualizados.

La opción nuclear internaliza gran parte de sus costes externos, como el desmantelamiento de la central al final de su vida y la gestión y eliminación de los residuos radiactivos. Tal afirmación no se puede hacer con las tecnologías de combustibles fósiles, todas las cuales emiten desechos al medio ambiente.

FUENTES EMISORAS DE GEI Y SUMIDEROS		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	PFC	SF <sub>6</sub>	TOTAL	Δ%
Total (emisiones netas) kt CO <sub>2</sub> equivalente		177.420	37.875	18.469	5.168	32	231	239.194	-13,6
<b>1. Energía</b>		<b>195.596</b>	<b>2.055</b>	<b>1.669</b>				<b>199.319</b>	-15,8
A. Combustión de combustibles (aproximación sectorial)		192.037	1.865	1.669				195.571	-16,0
1. Industrias de la Energía		43.018	138	400				43.556	-92,4
2. Industrias manufactureras y de la construcción		39.178	829	204				40.211	-14,7
3. Transporte		73.354	95	807				74.256	-18,7
4. Otros sectores		36.052	803	253				37.109	-1,8
5. Otros		435	0	4				440	-2,9
B. Emisiones fugitivas de combustibles		3.558	190	0				3.748	-1,8
1. Combustibles sólidos		23	15					39	67,8
2. Emisiones de petróleo, gas natural y otras de la producción de energía		3.535	175	0				3.710	-2,2
<b>2. Procesos industriales y uso de productos</b>		<b>17.106</b>	<b>115</b>	<b>1.057</b>	<b>5.168</b>	<b>32</b>	<b>231</b>	<b>23.709</b>	-9,2
A. Industria de minerales		10.784						10.784	-9,9
B. Industria química		3.392	102	397				3.892	-2,9
C. Industrias del metal		2.192	13	0		25		2.230	-12,8
D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes		738	NA	NA				738	-10,7
F. Productos empleados como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono					5.168		7	5.176	-13,0
G. Producción y uso de otras sustancias		NO	NO	660	NO,NA	NO,NA	231	890	11,4
<b>3. Agricultura</b>		<b>638</b>	<b>23.775</b>	<b>14.069</b>				<b>38.481</b>	1,8
A. Fermentación entérica			16.085					16.085	0,5
B. Gestión de estiércoles			7.251	1.658				8.910	3,7

(Continúa)



(Continuación)

FUENTES EMISORAS DE GEI Y SUMIDEROS									
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	PFC	SF <sub>6</sub>	TOTAL	Δ%	Δ%
C. Cultivo de arroz		419					419	-1,3	
D. Suelos agrícolas			12.404				12.404	0,9	
F. Quema en campo de residuos agrícolas		20	6				27	-9,9	
G. Encalado o enmienda caliza	30						30	-5,6	
H. Aplicación de urea	545						545	31,6	
I. Otros fertilizantes que contienen carbono	63						63	--	
<b>4. Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura</b>	<b>-35.920</b>	<b>136</b>	<b>235</b>				<b>-35.549</b>	<b>-5,4</b>	
A. Tierras forestales	-32.264	126	130				-32.008	-3,3	
B. Tierras de cultivo	-3.722	5	35				-3.682	-4,6	
C. Pastizales	295	5	7				307	68,4	
D. Humedales	75	0	0				75	8,4	
E. Asentamientos	1.263		59				1.322	1,2	
G. Productos de madera recolectada	-1.567						-1.567	-28,5	
<b>5. Residuos</b>		<b>11.794</b>	<b>1.440</b>				<b>13.233</b>	<b>-4,7</b>	
A. Depósito de residuos sólidos en vertederos		9.485					9.485	-3,8	
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos		320	213				533	-8,6	
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos		271	313				584	-32,4	
D. Tratamiento de aguas residuales		1.717	914				2.631	2,0	
<b>Emisiones BRUTAS totales (sin "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura)</b>							<b>274.743</b>	<b>-12,6</b>	
<b>Emisiones NETAS totales (restando "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura)</b>							<b>239.194</b>	<b>-13,6</b>	

Δ % Variación porcentual respecto a 2019.

Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de GEI. Informe Resumen ed. Marzo 2022. (MITERD).

Nota del autor. Se han eliminado los ítems (filas) con valor absoluto Total inferior a 20 kt. o que NO / NA, que sí figuran en la tabla original.

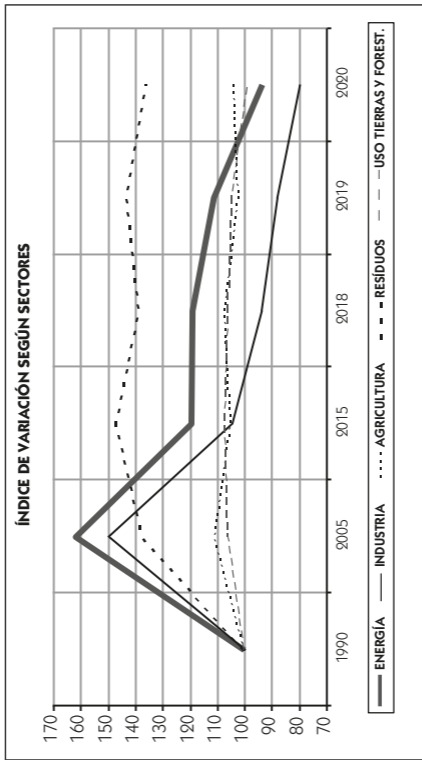
## CUOTAS RELATIVAS DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN ESPAÑA EN 2020

**Cuota porcentual de CO<sub>2</sub> equivalente respecto al Total de Emisiones Brutas**

<b>1. Energía</b>	<b>72,55</b>
A. Combustión de combustibles (aproximación sectorial)	71,18
1. Industrias de la Energía	15,85
2. Industrias manufactureras y de la construcción	14,64
3. Transporte	27,03
4. Otros sectores	13,51
5. Otros	0,16
B. Emisiones fugitivas de combustibles	1,36
1. Combustibles sólidos	0,01
2. Emisiones de petróleo, gas natural y otras de la producción de energía	1,35
<b>2. Procesos industriales y uso de productos</b>	<b>8,63</b>
A. Industria de minerales	3,93
B. Industria química	1,42
C. Industrias del metal	0,81
D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes	0,27
F. Productos empleados como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	1,88
G. Producción y uso de otras sustancias	0,32
<b>3. Agricultura</b>	<b>14,01</b>
A. Fermentación entérica	5,85
B. Gestión de estiércoles	3,24
C. Cultivo de arroz	0,15
D. Suelos agrícolas	4,51
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,01
G. Encalado o enmienda caliza	0,01
H. Aplicación de urea	0,20
I. Otros fertilizantes que contienen carbono	0,02
<b>4. Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura</b>	<b>-12,94</b>
A. Tierras forestales	-11,65
B. Tierras de cultivo	-1,34
C. Pastizales	0,11
D. Humedales	0,03
E. Asentamientos	0,48
G. Productos de madera recolectada	-0,57
<b>5. Residuos</b>	<b>4,82</b>
A. Depósito de residuos sólidos en vertederos	3,45
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos	0,19
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos	0,21
D. Tratamiento de aguas residuales	0,96
<b>Emisiones NETAS totales de CO<sub>2</sub> equivalente (restando "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura")</b>	<b>87,06</b>

Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de GEI. Informe Resumen ed. Marzo 2022. (MITERD).

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI SEGÚN SECTORES Y TIPOS DE GAS EN ESPAÑA

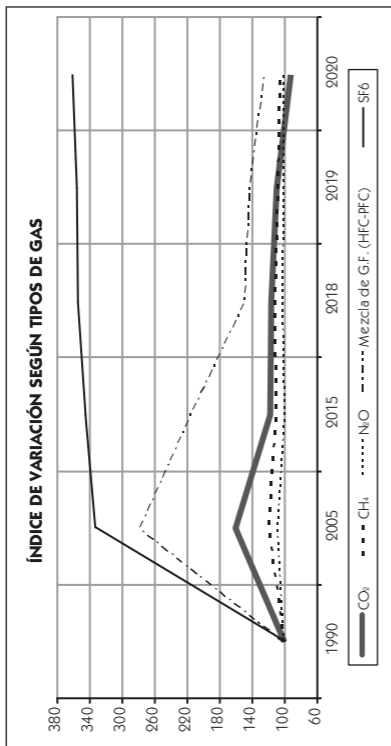


CUOTA PORCENTUAL(\*)  
DE EMISIONES DE GEI

	1990	2020
ENERGÍA	73,6	72,6
INDUSTRIA (**)	10,2	8,6
AGRICULTURA	12,8	14,0
RESÍDUOS	3,4	4,8
USO TIERRAS Y FOREST.	-12,4	-12,9

(\*) En CO<sub>2</sub> equiv. y referida al total de emisiones brutas

(\*\*) Se refiere a Procesos Industriales y uso de productos



Fuente: Elaboración propia con datos de Inventarios Nacionales de Emisiones de GEI de diversos años (MITERD).

### CUOTA PORCENTUAL (\*) DE EMISIONES DE GEI

	1990	2020
CO <sub>2</sub>	79,90	77,65
CH <sub>4</sub>	12,31	13,74
N <sub>2</sub> O	6,32	6,64
HFC-PFC	1,45	1,89
SF <sub>6</sub>	0,02	0,08

(\*) En CO<sub>2</sub> equiv. y referida al total de emisiones brutas

## Cuadro 9.4

EMISIONES DE CO<sub>2</sub> ASOCIADAS A LA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

tCO <sub>2</sub> x 1.000.000	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Carbón	44,2	33,1	22,5	41,0	51,1	37,5	41,1	50,0	35,4	42,8	36,0	12,4	4,9	4,9
Fuel + Gas (1)	1,5	1,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Motores diésel	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,7	2,6	2,7	2,8	2,7	2,2	2,0	1,6	1,7
Turbina de gas	0,8	0,7	0,7	0,9	1,0	0,7	0,8	0,7	0,5	0,7	1,0	0,7	0,4	0,5
Turbina de vapor	3,0	2,9	2,6	2,3	2,4	2,2	1,8	2,0	2,3	2,4	2,2	2,0	1,3	1,0
Ciclo combinado (2)	35,5	30,7	25,8	21,0	16,4	11,4	10,5	12,0	12,0	14,9	11,8	21,2	17,1	17,4
Cogeneración (3)	9,2	9,9	10,7	11,6	12,3	11,7	9,2	9,6	9,8	10,7	11,0	11,3	10,0	9,7
Residuos no renovables	0,6	0,6	0,7	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,7	0,8
<b>Total Emisiones</b>	<b>97,9</b>	<b>82,1</b>	<b>67,2</b>	<b>80,1</b>	<b>86,4</b>	<b>66,6</b>	<b>66,5</b>	<b>77,6</b>	<b>63,5</b>	<b>74,9</b>	<b>64,9</b>	<b>50,0</b>	<b>36,1</b>	<b>35,9</b>
<b>Factor de emisión de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>/MWh)</b>	0,33	0,29	0,23	0,29	0,31	0,24	0,25	0,29	0,24	0,29	0,25	0,19	0,14	0,14

(1) En el sistema eléctrico de Baleares y Canarias se incluye la generación con grupos auxiliares.

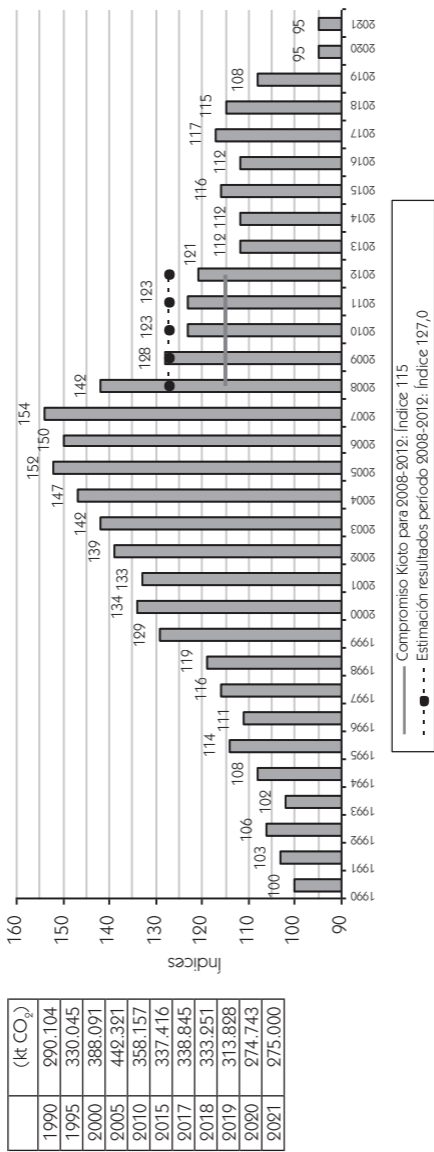
(2) Incluye funcionamiento en ciclo abierto. En el sistema eléctrico de Canarias utiliza gasoil como combustible principal.

(3) Incluye residuos hasta el 31/12/2010.

Fuente: REE

Nota del autor: En 2021, un 67% de la producción se realizó con fuentes "no emisoras" de CO<sub>2</sub>.

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



Se refiere a emisiones brutas sin deducir usos del suelo.

Fuente: MITERD (hasta 2020) y elaboración propia (Estimación 2021 con datos de REE y otras fuentes, y Comparación con Compromiso Kioto y estimación resultados período 2008-12).

## Cuadro 9.6

EMISIONES ANTROPÓGENAS AGREGADAS DE CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O Y GASES FLUORADOS Y EVOLUCIÓN EN PAÍSES DEL ANEXO 1 DEL PROTOCOLO DE KIOTO DEL MUNDO

	kt de CO <sub>2</sub> equivalente (1)					% Variación 1990-2019
	1990	2000	2010	2018	2019	
Alemania	1.248.577	1.042.612	941.805	855.890	809.799	-35,1
Australia	423.672	487.778	535.549	549.732	545.153	28,7
Austria	78.420	80.129	84.337	78.628	79.842	1,8
Bélgica	145.719	148.883	133.634	117.895	116.651	-19,9
Bielorusia	139.152	79.717	90.695	89.065	90.116	-35,2
Bulgaria	114.801	57.864	59.796	57.282	55.955	-51,3
Canadá	601.524	733.511	702.803	728.476	730.245	21,4
Chequia	197.072	149.272	139.606	128.555	122.639	-37,8
Chipre	5.571	8.309	9.444	8.811	8.842	58,7
Croacia	31.387	25.563	27.753	23.536	23.605	-24,8
Dinamarca	71.098	71.748	64.664	49.621	45.812	-35,6
Eslovaquia	73.386	48.670	45.364	42.159	39.948	-45,6
Eslovenia	20.432	18.582	19.614	17.522	17.065	-16,5
<b>España</b>	<b>290.001</b>	<b>388.212</b>	<b>357.876</b>	<b>333.250</b>	<b>314.529</b>	<b>8,5</b>
Estados Unidos	6.442.651	7.313.616	6.991.106	6.671.449	6.558.345	1,8
Estonia	41.045	17.496	21.218	20.206	14.699	-64,2

Finlandia	71.075	70.163	75.622	56.282	53.021	-25,4
Francia	547.128	552.419	513.462	452.034	442.985	-19,0
Grecia	103.289	126.471	118.500	92.308	85.631	-17,1
Hungría	110.477	74.917	66.057	64.735	64.433	-41,7
Irlanda	54.400	68.459	61.949	62.526	59.778	9,9
Islandia	3.683	4.127	4.866	4.822	4.722	28,2
Italia	518.720	555.466	516.474	428.549	418.281	-19,4
Japón	1.269.015	1.373.755	1.300.452	1.245.021	1.209.493	-4,7
Kazakhstan	385.022	219.030	303.286	375.582	354.870	-7,8
Letonia	25.868	10.059	11.820	11.261	11.132	-57,0
Liechtenstein	229	247	228	181	187	-18,1
Lituania	47.792	19.426	20.742	20.150	20.368	-57,4
Luxemburgo	12.727	9.658	12.176	10.565	10.743	-15,6
Malta	2.596	2.813	2.968	2.109	2.175	-16,2
Mónaco	103	109	88	87	83	-19,7
Noruega	51.475	55.117	55.266	52.211	50.334	-2,2
Nueva Zelanda	65.129	75.398	78.316	80.578	82.318	26,4
Países Bajos	219.604	217.578	211.675	186.394	180.441	-17,8
Polonia	579.219	396.595	413.502	411.852	390.745	-32,5
Portugal	58.784	81.668	68.727	67.132	63.470	8,0
Reino Unido	794.869	711.973	608.732	466.667	453.101	-43,0
Rumanía	307.371	138.767	116.144	115.091	111.767	-63,6

(Continúa)

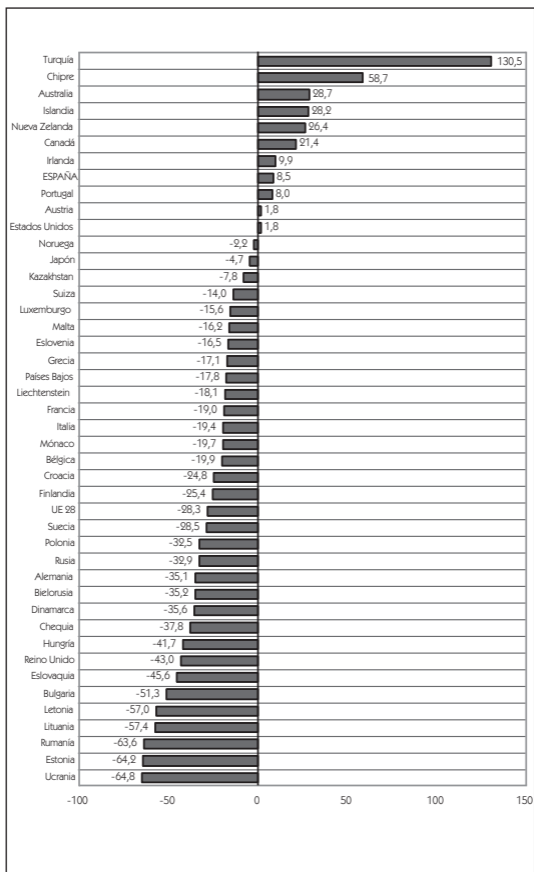


(Continuación)

Rusia	3.158.804	1.891.846	2.013.432	2.133.582	2.119.432	-32,9
Suecia	71.239	68.149	64.557	52.170	50.920	-28,5
Suiza	53.631	52.931	54.721	46.370	46.108	-14,0
Turquía	219.572	298.954	399.143	592.477	506.080	130,5
Ucrania	942.574	427.603	407.124	339.798	332.114	-64,8
<b>UE 28</b>	<b>5.657.987</b>	<b>5.155.595</b>	<b>4.779.612</b>	<b>4.923.100</b>	<b>4.057.595</b>	<b>-28,3</b>

(1) Con exclusión de las emisiones / absorciones del sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. 1990 es el año de referencia del Protocolo de Kioto, excepto Bulgaria, Hungría, Polonia y Rumanía que utilizan otro valor como base. Fuente: Naciones Unidas. Convención Marco sobre el Cambio Climático. CHG Data. Time series. Annex 1. (Descargado el 11.03.22)

## VARIACIÓN EN EL TOTAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ENTRE 1990 Y 2019 (\*) EN PAÍSES DEL MUNDO



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

1990 es el año de referencia del Protocolo de Kioto, excepto Bulgaria, Hungría, Polonia y Rumanía que utilizan otro valor como base.

Fuente: Naciones Unidas. Convención Marco sobre el Cambio Climático. CHG Data. Time series. Annex 1.

EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DE COMBUSTIÓN POR PAÍSES EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA

Millones de t de CO <sub>2</sub> (*)	1970	1990	2000	2010	2019	2020	% (1)	% (2)	2020
									Cuota del total %
Canadá	344,9	449,8	538,0	550,1	578,0	517,7	-10,7	0,8	1,6
Estados Unidos	4.271,5	4.978,9	5.745,8	5.495,0	5.029,4	4.457,2	-11,6	-0,5	13,8
México	84,2	269,9	363,0	454,8	459,8	373,2	-19,0	0,1	1,2
<b>Total Norteamérica</b>	<b>4.700,6</b>	<b>5.698,5</b>	<b>6.646,7</b>	<b>6.499,9</b>	<b>6.067,1</b>	<b>5.348,1</b>	<b>-12,1</b>	<b>-0,4</b>	<b>16,6</b>
Argentina	85,9	105,5	132,6	168,8	175,8	164,1	-6,9	0,9	0,5
Brasil	83,9	198,6	306,4	403,1	444,9	417,5	-6,4	2,2	1,3
<b>Total Sur y Centroamérica</b>	<b>391,5</b>	<b>675,2</b>	<b>932,1</b>	<b>1.198,5</b>	<b>1.274,5</b>	<b>1.157,7</b>	<b>-9,4</b>	<b>1,3</b>	<b>3,6</b>
Alemania	1.043,4	1.007,6	854,4	783,2	681,5	604,9	-11,5	-1,0	1,9
<b>España</b>	<b>121,1</b>	<b>214,6</b>	<b>309,3</b>	<b>300,1</b>	<b>271,0</b>	<b>220,4</b>	<b>-18,9</b>	<b>-1,5</b>	<b>0,7</b>
Francia	433,7	367,2	381,5	360,4	299,0	251,1	-16,2	-1,7	0,8
Italia	320,4	403,8	434,4	397,1	330,3	287,2	-13,3	-1,7	0,9
Países Bajos	167,0	191,9	216,2	226,5	194,1	175,9	-9,6	-1,1	0,5
Polonia	312,8	373,5	299,8	323,8	301,5	279,6	-7,5	-0,1	0,9
Reino Unido	724,5	600,3	569,8	530,0	380,2	319,4	-16,2	-3,0	1,0
Turquía	39,3	136,2	205,7	276,3	385,5	369,5	-4,4	3,4	1,1
Ucrania	n/a	761,9	335,9	287,9	185,6	177,4	-4,7	-3,8	0,5
<b>Total Europa</b>	<b>4.226,1</b>	<b>5.466,3</b>	<b>4.794,7</b>	<b>4.677,5</b>	<b>4.091,3</b>	<b>3.596,8</b>	<b>-12,3</b>	<b>-1,1</b>	<b>11,1</b>

Kazakhstán	s.d.	242,6	103,9	183,9	246,3	241,0	-2,4	3,6	0,7
Rusia	s.d.	2.233,9	1.452,8	1.526,6	1.595,7	1.482,2	-7,4	0,7	4,6
<b>Total CEI</b>	<b>2.337,3</b>	<b>2.875,4</b>	<b>1.814,4</b>	<b>1.980,9</b>	<b>2.165,6</b>	<b>2.039,5</b>	<b>-6,1</b>	<b>1,2</b>	<b>6,3</b>
Arabia Saudí	67,0	217,1	279,3	472,0	579,6	570,8	-1,8	3,1	1,8
Emiratos Árabes Unidos	2,0	83,8	126,1	215,7	272,0	245,9	-9,8	2,8	0,8
Irán	37,7	204,1	327,5	537,5	674,7	678,2	0,2	2,5	2,1
Iraq	9,2	60,5	83,0	113,7	181,5	170,0	-6,6	5,5	0,5
<b>Total Oriente Medio</b>	<b>171,5</b>	<b>724,0</b>	<b>1.085,3</b>	<b>1.765,6</b>	<b>2.190,2</b>	<b>2.110,1</b>	<b>-3,9</b>	<b>2,7</b>	<b>6,5</b>
Argelia	8,3	74,3	76,0	104,4	160,9	148,6	-7,9	4,2	0,5
Egipto	20,2	89,9	120,5	186,8	222,1	204,3	-8,2	2,3	0,6
Sudáfrica	131,6	324,9	371,6	474,9	462,4	434,5	-6,3	-0,3	1,3
<b>Total África</b>	<b>229,7</b>	<b>735,1</b>	<b>864,5</b>	<b>1.171,6</b>	<b>1.364,5</b>	<b>1.254,0</b>	<b>-8,4</b>	<b>1,8</b>	<b>3,9</b>
Australia	155,3	274,9	355,0	396,5	401,0	372,3	-7,4	-0,1	1,2
China	748,5	2.323,8	3.360,9	8.145,8	9.810,5	9.899,3	0,6	2,4	30,7
Corea del Sur	49,0	235,4	428,6	578,9	623,2	577,8	-7,5	1,8	1,8
India	189,9	613,1	961,3	1.652,1	2.471,9	2.302,3	-7,1	4,5	7,1
Indonesia	22,6	145,1	278,2	446,5	624,5	579,9	-7,4	4,5	1,8
Japón	810,5	1.087,0	1.233,2	1.197,9	1.117,7	1.027,0	-8,4	-0,1	3,2
Malasia	9,6	60,6	133,6	215,3	263,0	256,0	-2,9	3,1	0,8
Pakistán	22,7	57,8	97,8	145,7	197,4	196,0	-1,0	3,1	0,6
Singapur	23,9	69,6	107,1	185,3	217,2	211,0	-3,1	2,1	0,7

(Continúa)

	Millones de t de CO <sub>2</sub> (*)						2020		
	1970	1990	2000	2010	2019	2020	% (1)	% (2)	Cuota del total %
Tailandia	16,3	89,7	168,2	248,7	294,3	277,1	-6,1	2,2	0,9
Taiwan	27,6	120,5	236,4	273,2	284,9	275,9	-3,4	1,2	0,9
Vietnam	24,3	18,7	47,6	123,1	292,1	283,9	-3,1	10,9	0,9
<b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b>	<b>2.235,0</b>	<b>5.374,4</b>	<b>7.710,2</b>	<b>13.997,5</b>	<b>17.203,3</b>	<b>16.812,5</b>	<b>-2,5</b>	<b>2,6</b>	<b>52,0</b>
<b>Total Mundo</b>	<b>14.291,7</b>	<b>21.548,9</b>	<b>23.847,9</b>	<b>31.291,4</b>	<b>34.356,6</b>	<b>32.318,6</b>	<b>-6,2</b>	<b>1,4</b>	<b>100,0</b>
OCDE	9.791,5	11.716,2	13.078,3	13.046,1	12.140,1	10.778,1	-11,5	-0,4	33,3
No OCDE	4.500,3	9.832,7	10.769,6	18.245,3	22.216,5	21.540,5	-3,3	2,5	66,7
UE 27 (**)	3.332,4	3.754,0	3.514,0	3.386,4	2.936,7	2.550,9	-13,4	-1,2	7,9

(\*) Las emisiones expresadas reflejan sólo las producidas por las actividades de combustión por el consumo de petróleo, gas y carbón, y se calculan según los "Factores prefijados de emisión de CO<sub>2</sub> por combustión" que figuran en la Guía para Inventarios Nacionales de gases de efecto invernadero del IPCC (2006). Estos no consideran la captura de carbono, ni otras fuentes de emisión, ni emisiones de otros gases de efecto invernadero. Por tanto estos datos. no son comparables con las cifras oficiales de emisiones de los distintos países.

(\*\*) Se excluye Estonia, Letonia y Lituania hasta 1985 y Croacia y Eslovenia hasta 1990.

Δ % = Tasa de variación anual porcentual. (1) Del último año respecto al anterior. (2) Media del período 2009-19 s.d sin datos CEI: Comunidad de Estados independientes. Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2021)

Nota del autor. No se muestran países con cuota < 0,5%, que sí figuran en la tabla original.

**INDICADORES DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>  
DE ORIGEN ENERGÉTICO POR PAÍSES  
EN UE Y OTROS PAÍSES**

Año 2020	Intensidad (t CO <sub>2</sub> equiv/ 10 <sup>6</sup> euros de PIB) (*)	Intensidad (t CO <sub>2</sub> equiv/ tep de consumo e. primaria) (*)	t CO <sub>2</sub> equiv/ habitante (*)
<b>UE 27 (**)</b>	<b>189,69</b>	<b>1,91</b>	<b>5,72</b>
Alemania	179,62	2,09	7,22
Austria	145,72	1,67	6,14
Bélgica	194,41	1,70	7,66
Bulgaria	584,05	2,17	5,16
Chequia	395,47	2,32	7,95
Chipre	323,03	2,88	5,78
Croacia	304,81	1,96	3,73
Dinamarca	85,13	1,89	4,59
Eslovaquia	287,05	1,78	4,84
Eslovenia	246,87	1,81	5,57
<b>España</b>	<b>196,45</b>	<b>1,86</b>	<b>4,71</b>
Estonia	549,92	3,32	11,12
Finlandia	163,96	1,49	7,04
Francia	109,03	1,21	3,85
Grecia	352,31	2,44	5,59
Hungría	332,79	1,98	4,73
Irlanda	87,92	2,23	6,64
Italia	173,30	2,05	4,75
Letonia	247,05	2,10	3,86
Lituania	240,57	2,01	4,38
Luxemburgo	136,84	2,56	14,04
Malta (***)	121,78	2,21	3,47
Países Bajos	219,81	2,18	10,26
Polonia	533,93	2,92	7,39
Portugal	206,33	1,85	4,05
Rumanía	302,86	2,08	3,45
Suecia	95,50	0,86	4,50
<b>Otros países</b>			
Brasil	329,69	1,46	1,96
China	767,09	2,85	6,88
Estados Unidos	242,69	2,13	13,47
India	987,36	3,01	1,67
Islandia	136,93	0,53	7,60
Japón	231,65	2,52	8,12
Noruega	100,64	0,69	5,90
Reino Unido	132,03	1,94	4,70
Rusia	1.139,85	2,19	10,16
Suiza	49,13	1,26	3,74
<b>Total Mundo</b>	<b>435,06</b>	<b>2,43</b>	<b>4,15</b>

(\*) Las emisiones consideradas reflejan sólo las producidas por las actividades de combustión por el consumo de petróleo, gas y carbón.

(\*\*) Excluido Malta.

(\*\*\*) Datos 2018.

Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial, BP, y Eurostat.

## PRODUCCIÓN, RESERVAS Y PRECIOS DE MATERIALES ESENCIALES PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

PRODUCCIÓN DE MINAS. AÑO 2020		PRODUCCIÓN	Δ % (1)	Δ % (2)	Cuota del total (%)	RESERVAS	Cuota del total (%)	RELACION R/P
Miles de t								
<b>COBALTO.</b>								
Australia		5,7	-1,0	2,1	4,4	1.400	20,3	247
Congo (Rep. Democrat.)		85,9	9,8	3,3	67,3	3.600	52,2	42
Cuba		4,7	-0,5	0,2	3,7	500	7,2	107
Rusia		6,3	s.d.	0,3	4,9	250	3,6	40
<b>Total Mundo</b>		<b>127,7</b>	<b>2,9</b>	<b>2,8</b>	<b>100,0</b>	<b>6.902</b>	<b>100,0</b>	<b>54</b>
<b>LITIO. Miles de t de contenido de Li</b>							<b>0,0</b>	
Argentina		6,2	-1,9	11,0	7,2	1.900	10,0	306
Australia		40,0	-11,4	23,4	46,4	4.700	24,8	118
Chile		20,6	-7,0	14,0	23,9	9.200	48,5	446
China		14,0	29,3	11,1	16,2	1.500	7,9	107
<b>Total Mundo</b>		<b>86,3</b>	<b>-4,6</b>	<b>16,3</b>	<b>100,0</b>	<b>18.955</b>	<b>100,0</b>	<b>220</b>
<b>GRAFITO NATURAL.</b>								
Miles de t								
Brasil (3)		95,0	-1,3	4,9	10,5	70.000	20,0	737
China		650,0	-7,4	4,5	71,7	73.000	20,9	112
Madagascar		29,0	-45,9	31,6	3,2	26.000	7,4	895
Mozambique		12,0	-92,2	s.d.	1,3	25.000	7,2	2.083
Rusia		17,5	-400,0	2,3	1,9	25.703	7,4	1.469
Turquía		10,0	-400,0	15,3	1,1	90.000	25,8	9.009
<b>Total Mundo</b>		<b>906,7</b>	<b>-19,9</b>	<b>4,3</b>	<b>100,0</b>	<b>349.503</b>	<b>100,0</b>	<b>385</b>

<b>TIERRAS RARAS. Miles de t (4)</b>									
Australia	41,4	134,6	s.d.	15,5	4.100	3,3	99		
Brasil	1,0	40,5	15,4	0,4	21.000	16,9	21.000		
China	140,0	5,8	0,2	52,3	44.000	35,4	314		
Estados Unidos	38,0	35,3	s.d.	14,2	1.500	1,2	39		
India	3,0	-300,0	68,8	1,1	6.900	5,6	2.300		
Rusia	2,6	-300,0	3,2	1,0	20.602	16,6	7.924		
<b>Total Mundo</b>	<b>267,7</b>	<b>23,3</b>	<b>4,8</b>	<b>100,0</b>	<b>124.142</b>	<b>100,0</b>	<b>464</b>		
<b>PRECIOS DEL COBALTO Y DEL LITIO</b>									
<b>US\$ / t</b>	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020		
<b>Cobalto</b>	33,42	45,97	28,46	55,79	72,79	33,20	31,44		
<b>Carbonato de Litio</b>	4,47	4,30	5,11	12,07	14,66	11,31	6,80		

R / P = Años (Reservas dividido entre producción de 2020). Reservas a 31.12.20

Δ %: Tasa de variación anual. (1) Respecto a 2019 (2) Media del período 2009-19.

(3) Incluye material beneficiado y enviado directamente (4) t equivalentes de óxido de Tierras Raras.

Fuente: BP Statistical review of World Energy (Junio 2021).

Nota del autor. No se muestran países con cuotas de producción y reservas < 5% que sí figuran en las tablas originales.



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

ESCENARIOS:	HISTÓRICO	POLÍTICAS DECLARADAS			PROMESAS ANUNCIADAS			EMISIONES NETAS "0" EN 2050					
		2020	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050		
MtCO <sub>2</sub>													
<b>TOTAL CO<sub>2</sub> (*)</b>	<b>34.156</b>	<b>36.267</b>	<b>35.312</b>	<b>33.903</b>	<b>33.640</b>	<b>26.792</b>	<b>20.726</b>	<b>21.147</b>	<b>6.316</b>	<b>0</b>			
<b>ACTIVIDADES DE COMBUSTIÓN (+)</b>	<b>31.617</b>	<b>33.353</b>	<b>32.305</b>	<b>30.940</b>	<b>30.822</b>	<b>24.634</b>	<b>19.471</b>	<b>19.254</b>	<b>6.030</b>	<b>940</b>			
Carbón	14.240	13.487	11.857	10.277	12.614	9.235	5.713	5.915	1.299	195			
Petróleo	10.123	11.693	11.590	11.468	10.754	9.041	7.988	7.426	3.329	928			
Gas	7.165	8.091	8.779	9.123	7.415	6.521	6.087	5.960	1.929	566			
Biocombustibles y residuos	89	83	79	72	40	-164	-317	-48	-528	-748			
Eliminación de CO <sub>2</sub> en industria (-)	1	1	1	1	35	193	518	214	914	1.186			
Sectores electricidad y calor	13.530	12.425	11.116	9.915	11.375	8.424	5.506	5.816	-81	-369			
Carbón	9.832	8.791	7.373	6.100	8.056	5.787	3.045	2.950	102	69			
Petróleo	601	412	325	256	374	298	238	173	6	6			
Gas	3.097	3.222	3.418	3.559	2.976	2.531	2.524	2.781	268	128			
Biocombustibles y residuos	-	-	-	-	-32	-193	-301	-87	-457	-572			
Pérdidas en transformación y otros (*)	1.435	1.725	1.770	1.786	1.570	1.160	726	679	-85	-368			
<b>Consumo final (*)</b>	<b>19.191</b>	<b>22.118</b>	<b>22.425</b>	<b>22.202</b>	<b>20.696</b>	<b>17.188</b>	<b>14.650</b>	<b>14.723</b>	<b>7.011</b>	<b>1.370</b>			
Carbón	4.288	4.563	4.358	4.058	4.436	3.362	2.635	2.935	1.186	117			
Petróleo	8.967	10.700	10.719	10.718	9.865	8.357	7.451	6.973	3.242	880			
Gas	3.380	3.993	4.422	4.568	3.598	3.219	2.807	2.668	1.453	303			

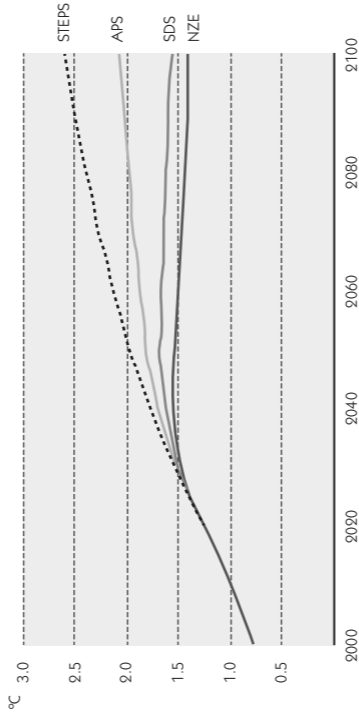
<b>SECTOR INDUSTRIAL (*)</b>	<b>8.736</b>	<b>10.078</b>	<b>10.309</b>	<b>10.068</b>	<b>9.661</b>	<b>7.958</b>	<b>6.483</b>	<b>6.892</b>	<b>3.485</b>	<b>519</b>
Acero	2.591	2.945	2.861	2.743	2.871	2.325	1.964	1.778	859	220
Cemento	2.534	2.774	2.771	2.630	2.707	2.175	1.642	1.899	906	133
<b>SECTOR TRANSPORTE</b>	<b>7.102</b>	<b>8.886</b>	<b>9.082</b>	<b>9.229</b>	<b>8.149</b>	<b>7.012</b>	<b>6.339</b>	<b>5.719</b>	<b>2.686</b>	<b>689</b>
Carretera	5.419	6.391	6.311	6.194	5.889	4.855	4.338	4.077	1.793	340
Aéreo	606	1.242	1.463	1.631	1.147	1.205	1.145	783	469	210
Marítimo	811	999	1.063	1.171	909	781	702	705	348	122
<b>SECT. RESIDENCIAL Y SERVICIOS</b>	<b>2.917</b>	<b>2.706</b>	<b>2.596</b>	<b>2.494</b>	<b>2.476</b>	<b>1.902</b>	<b>1.589</b>	<b>1.809</b>	<b>685</b>	<b>122</b>
Total Eliminación de CO <sub>2</sub> (**)	1	1	1	1	67	409	885	317	1.457	1.936
Total Captura de CO <sub>2</sub> (***)	40	89	176	228	350	2.501	3.813	1.665	5.619	7.602

(\*) Incluye emisiones de procesos industriales

(\*\*) De la atmósfera

(\*\*\*) En origen de emisiones

ESCENARIOS: Ver descripción en tabla 1.18

**INCREMENTO DE LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE TERRESTRE SEGÚN ESCENARIOS**

Escenarios (Ver definición en cuadro 1.18)

SCEP: Políticas declaradas

APS: Promesas anunciadas

SDS: Desarrollo sostenible

NZE: Emisiones netas "0" en 2050

Fuente: World Energy Outlook 2021 ( IEA)

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

USOS TÉRMICOS	FACTOR DE EMISIÓN	FACTOR DE EMISIÓN
	Energía Final (1) tCO <sub>2</sub> /tep	Energía Primaria (2) tCO <sub>2</sub> /tep
Gasolina	2,9	3,19
Gasóleo A y B	3,06	3,42
Gas natural (GN)	2,34	2,51
Biodiésel	neutro	neutro
Bioetanol	neutro	neutro
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	2,72	2,86
Butano	2,72	2,86
Propano	2,67	2,8
Queroseno	3,01	3,37
Biogás	neutro	neutro

USOS TÉRMICOS	FACTOR DE EMISIÓN	FACTOR DE EMISIÓN
	Energía Final (1) tCO <sub>2</sub> /tep	Energía Primaria (2) tCO <sub>2</sub> /tep
Hulla	4,23	4,81
Lignito negro	4,16	4,73
Carbón para coque	4,4	5,01
Biomasa agrícola	neutro	neutro
Biomasa forestal	neutro	neutro
Coque de petróleo	4,12	5,84
Gas de coquerías	1,81	2,06
Gasóleo C	3,06	3,42
Fuelóleo	3,18	3,53
Gas Natural (GN)	2,34	2,51
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	2,72	2,86
Gas de refinerías	2,3	2,59

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

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

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

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

Datos utilizados en los cálculos internos de IDAE.

Fuente: IDAE.

**Cuadro 9.14****AVANCE 2022. EMISIONES DE CO<sub>2</sub> ASOCIADAS A LA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN ESPAÑA**

Datos provisionales a 1.6.22

	tCO <sub>2</sub>	1.1.22 a 31.5.22	Δ %	Año móvil (hasta 31.5.22)	Δ %
Carbón		3.088.426	99,1	6.403.853	67,9
Motores diésel		699.907	13,2	1.802.683	13,1
Turbina de gas		196.049	46,7	513.915	25,1
Turbina de vapor		476.197	15,0	1.069.938	-4,9
Ciclo combinado		8.289.154	69,3	20.785.037	24,0
Cogeneración		3.754.498	-6,7	9.414.030	-6,2
Residuos no renovables		240.622	-22,7	709.855	-3,6
<b>Emisiones totales</b>		<b>16.744.853</b>	<b>40,2</b>	<b>40.699.311</b>	<b>18,1</b>
tCO <sub>2</sub> eq./MWh		0,15		0,15	

Δ%: Variación porcentual respecto idéntico período del año anterior.

Fuente: Foro Nuclear con datos REE.

# UNIDADES Y ACRÓNIMOS

Págs.

## 10. UNIDADES Y ACRÓNIMOS

Metodología y unidades utilizadas

10.1	Factores de conversión de consumo o producción a energía primaria.....	298
10.2	Unidades de energía térmica.....	301
10.3	Macrounidades de energía.....	302
10.4	Sistema internacional de unidades y unidades derivadas.....	303
10.5	Múltiplos y submúltiplos de unidades.....	306
10.6	Unidades de temperatura.....	306
10.7	Equivalencias entre unidades británicas y métricas.....	307
10.8	Acrónimos utilizados en esta publicación ....	310



## METODOLOGÍA Y UNIDADES UTILIZADAS

La Agencia Internacional de la Energía (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.**

En el Sistema Internacional de unidades (S.I.) la unidad es el julio (J). Por tanto es interesante recordar las equivalencias básicas a julios:

### Equivalencia de distintas unidades con el S.I.

Unidades	Equivalencia
Julio	1 J (unidad básica)
Terajulio (TJ)	$10^{12}$ J
caloría (cal)	4,1868 J
kilovatio-hora kWh)	$3,6 \cdot 10^6$ J
termia (te)	$4,1868 \cdot 10^6$ J
tonelada equivalente de petróleo (tep)	$4,1868 \cdot 10^{10}$ J
tonelada equivalente de carbón (tec)	$2,93076 \cdot 10^{10}$ J
bcm ( $10^9$ m <sup>3</sup> ) de gas natural	$4,1868 \cdot 10^{16}$ J
British Thermal Unit (BTU)	1.055,05585262 J

### ENERGÍA ELÉCTRICA

**Energía hidráulica, eólica y fotovoltaica.** La energía hidráulica recoge la producción bruta de energía hidroeléctrica primaria, es decir, sin contabilizar la energía eléctrica procedente de las centrales de bombeo. Para la eólica y la fotovoltaica, se recoge la producción eléctrica bruta. En la metodología empleada, su conversión a tep se hace en base a la energía contenida en la electricidad generada, es decir:

**1 MWh = 0,086 tep** (ver tabla encabezado del texto con las equivalencias a Julios)

**En energía térmica** (carbón, petróleo, gas natural, nuclear) su conversión a energía primaria en tep se hace considerando el rendimiento medio de una central de cada tecnología como se indica a continuación.

**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. Los datos de los combustibles sólidos se expresan en miles de toneladas métricas indicando tanto el poder calorífico superior real (pcs) como el inferior (pci). El factor que se utiliza considera un rendimiento del 35,8% y es:

**1 MWh (carbón) = 0,2402 tep**



**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.

A pesar de su casi eliminación en España como combustible para generación eléctrica, se indica, a título de referencia que el factor que se utiliza considera un rendimiento del 39,4% y es:

$$1 \text{ MWh (combustible líquido)} = 0,2183 \text{ tep}$$

**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.

Los datos sobre el gas natural se pueden expresar en dos unidades: de energía, en TJ (ver tabla anterior) o de volumen, en millones de metros cúbicos o en bcm (ver tabla anterior), indicando el poder calorífico superior real (**pcs**). El factor que se utiliza para los ciclos combinados considera, un rendimiento del 50,8 % y es:

$$1 \text{ MWh (ciclo combinado gas)} = 0,1693 \text{ tep}$$

Resulta útil disponer de equivalencias entre el gas natural licuado o LNG (estado para el transporte marítimo) y el gas natural (NG). El LNG se vende en kg a 3.000 psig (204 atm) y se compra en m<sup>3</sup> a 8 psig (0,54 atm.). La densidad del NG en promedio es de 0,8 kg/m<sup>3</sup>. Para convertirlo se puede usar la equivalencia:

$$1 \text{ ton de LNG} \Leftrightarrow 48.700 \text{ cuft de NG} \Leftrightarrow 1.378 \text{ m}^3 \text{ de NG}$$

Notas:

- Psig. Libra por pulgada cuadrada. Unidad anglosajona de presión. 14,7 psig  $\Leftrightarrow$  1 Atmósfera
- Cuft. Pie cúbico. Unidad anglosajona de volumen. 1 cuft  $\Leftrightarrow$  0,0283 m<sup>3</sup>

**Energía nuclear.** Recoge la producción bruta de energía eléctrica de origen nuclear. Su conversión a tep se hace considerando como rendimiento medio de una central nuclear 33%, por lo que:

$$1 \text{ MWh (nuclear)} = 0,2606 \text{ tep}$$

**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 MWh = 0,086 tep** (ver tabla anterior de equivalencias básicas a Julios).

El consumo de energía primaria se calcula suponiendo que las centrales eléctricas mantienen el rendimiento medio del año anterior. Salvo

en el caso de electricidad o de grandes consumidores (generación eléctrica, siderurgia, cemento, etc.) en que se contabilizan los consumos reales. En el resto se consideran como tales las ventas o entregas de las distintas energías, que pueden no coincidir con los consumos debido a las posibles variaciones de existencias, que en períodos cortos de tiempo pueden tener relevancia.

*Fuentes:*

- Agencia Internacional de la Energía. Conversión energía final y primaria.
- IDAE. Factores conversión energía final, energía primaria y emisión CO<sub>2</sub>
- Foro Nuclear.

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

FUENTE ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA (1)	
	tep	Densidad Energética	tep	MWh
<b>CARBURANTES</b>				
Gasolina	1	1.290 l/tep	1,10	12,79
Gasóleo A y B	1	1.181 l/tep	1,12	13,03
Gas natural (GN)	1	910 Nm <sup>3</sup> /tep	1,07	12,44
Biodiesel	1	1.267 l/tep	1,24	14,42
Bioetanol	1	1.968 l/tep	1,70	19,77
Gases Licuados de Petróleo (GLP)	1	1.763 l/tep	1,05	12,21
Queroseno	1	1.213 l/tep	1,12	13,03
<b>COMBUSTIBLES</b>				
FUENTE ENERGÉTICA	tep	Densidad Energética	ENERGÍA PRIMARIA (1)	
			tep	MWh
Hulla	1	2,01 t/tep	1,14	13,26
Lignito negro	1	3,14 t/tep	1,14	13,26
Carbón para coque	1	1,45 t/tep	1,14	13,26
Biomasa agrícola	1	3,34 t/tep	1,25	14,54
Biomasa forestal	1	2,87 t/tep	1,25	14,54
Coque de petróleo	1	1,29 t/tep	1,42	16,51

Gas de coqueñas	1	1,08	t/tep	1,14	13,26
Gasóleo C	1	1.092	l/tep	1,12	13,03
Fuelóleo	1	1.126	l/tep	1,11	12,91
Gas Natural (GN)	1	910	Nm3/tep	1,07	12,44
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	1	1.763	l/tep	1,05	12,21
Butano	1	1.670	l/tep	1,05	12,21
Propano	1	1.748	l/tep	1,05	12,21
Gas de refinerías	1	0,85	t/tep	1,12	13,03

### ELECTRICIDAD

TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA			
	MWh	tep	EN BORNAS DE CENTRAL		EN PUNTO DE CONSUMO (BT)	
			MWh	tep	MWh	tep
Carbón	1	0,086	2,79	0,24	3,04	0,26
Nuclear	1	0,086	3,03	0,26	3,31	0,28
Ciclo Combinado	1	0,086	1,97	0,17	2,15	0,18
Hidroeléctrica	1	0,086	1,00	0,09	1,09	0,09
Cogeneración MCI/A (2)	1	0,086	1,86	0,16	1,95	0,17
Cogeneración TG (3)	1	0,086	1,86	0,16	1,95	0,17
Cogeneración TV (4)	1	0,086	1,86	0,16	1,95	0,17
Cogeneración CC (5)	1	0,086	1,86	0,16	1,95	0,17
Eólica, Fotovoltaica	1	0,086	1,00	0,09	1,09	0,09
Solar termoeléctrica	1	0,086	4,57	0,39	4,98	0,43
Biomasa eléctrica	1	0,086	3,03	0,26	3,31	0,28
Biogás	1	0,086	2,79	0,24	3,04	0,26

(Continúa)

ELECTRICIDAD					
TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA		
	MWh	tep	EN BORNAS DE CENTRAL	EN PUNTO DE CONSUMO (BT)	
			MWh	MWh	tep
RSU (FORSU 24,88%) (6)	1	0,086	2,88	3,14	0,27
Productos petrolíferos	1	0,086	2,54	2,77	0,24
Energía Eléctrica (General)	1	0,086	0,18	0,19	
			tep primario /MWh generado neto	tep primario /MWh final	
			2,06	2,25	
			MWh primario /MWh generado neto	MWh primario /MWh final	
E.E. Baja tensión (sector doméstico)	1	0,086	0,18	0,20	
			tep primario /MWh generado neto	tep primario /MWh final	
			2,06	2,35	
			MWh primario /MWh generado neto	MWh primario /MWh final	

(1) Incluye pérdidas en transformaciones para obtener el combustible o carburante y su transporte.

(2) MClA: Motor de combustión interna alternativo.

(3) TG: Turbina de Gas.

(4) TV: Turbina de vapor.

(5) CC: Ciclo Combinado.

(6) Fracción orgánica de R.S.U.

Fuente: IDAE (Datos utilizados en los cálculos internos de IDAE) y Foro Nuclear.

## 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	0,7	29,31
tep	1,428	1	11,63	10	39,7	7,14	1	41,87
MWh térmico	0,123	0,086	1	0,86	3,41	0,61	0,086	3,61
Gcal ó 10 <sup>3</sup> termia	0,143	0,1	1,165	1	3,97	0,614	0,1	4,187
10 <sup>6</sup> Btu	0,036	0,025	0,293	0,252	1	0,184	0,025	1,055
barril petróleo	0,2	0,14	1,639	1,628	5,43	1	0,14	5,86
10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> gas	1,428	1	11,63	10	39,7	7,14	1	41,87
GJ	0,034	0,024	0,277	0,239	0,948	0,171	0,0239	1

Magnitudes expresadas en unidades de columna "C", se multiplican por el coeficiente de la tabla para expresarlas en unidades de la fila "F".  
Para convertir barril de petróleo a tonelada de petróleo equivalentes se usa la equivalencia: 1 boe <-> 0,14 toe

Fuente: Foro Nuclear

Nota del autor: BP en la producción de los últimos años, utiliza el factor 1 barril de petróleo / día = 45,6 toneladas / año (aprox.)

## MACROUNIDADES DE ENERGÍA

C ↓ F →	Mtec	Mtep	TWh eléctrico*	Ecal ó 10 <sup>12</sup> termia**	Quad ó 10 <sup>15</sup> Btu	10 <sup>6</sup> barril petróleo	10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> gas	EJ
Mtec	1	0,7	3,139	0,007	0,02778	5	0,7	0,02931
Mtep	1,428	1	4,484	0,01	0,03969	7,14	1	0,04187
TWh eléctrico (*)	0,3184	0,223	1	0,00223	0,008851	1,592	0,223	0,009337
Ecal ó 10 <sup>12</sup> termia (**)	142,8	100	448,4	1	3,969	714	100	4,1868
Quad ó 10 <sup>15</sup> Btu	35,986	25,2	113	0,252	1	179,93	25,2	1,0551
10 <sup>6</sup> barril petróleo	0,2	0,14	0,628	0,0014	0,005559	1	0,14	0,005864
10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> gas	1,428	1	4,484	<sup>0,01</sup>	0,03969	7,14	1	0,04187
EJ	34,107	23,88	107,1	0,2388	0,94798	170,54	23,885	1

(\*) La producción de 1 TWh eléctrico, en una central térmica de carbón con un rendimiento de 35,8% (DAE), requiere combustible con un contenido energético de 0,923 Mtep ó 0,934 x 10<sup>2</sup> EJ. Análogamente se calculan las demás equivalencias. 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

<b>Unidades básicas</b>			
<b>Magnitud</b>	<b>Unidad (español)</b>	<b>Unidad (internacional)</b>	<b>Símbolo</b>
Longitud	metro	metre	m
Masa	kilogramo	kilogram	kg
Tiempo, duración	segundo	second	s
Corriente eléctrica	amperio	ampere	A
Temperatura termodinámica	kelvin	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mole	mol
Intensidad luminosa	candela	candela	cd
<b>Unidades derivadas</b>			
<b>Magnitud</b>	<b>Unidad (español)</b>	<b>Unidad (internacional)</b>	<b>Símbolo</b>
Ángulo plano	radián	radian	rad
Ángulo sólido	estereorradián	steradian	sr
Frecuencia	hercio	hertz	Hz
Fuerza	newton	newton	N
Presión, tensión	pascal	pascal	Pa
Energía, trabajo, cantidad de calor	julio	joule	J
Potencia, flujo ener- gético	vatio	watt	W
Carga eléctrica, canti- dad de electricidad	culombio	coulomb	C
Diferencia de poten- cial eléctrico, fuerza electromotriz	voltio	volt	V
Capacidad eléctrica	faradio	farad	F
Resistencia eléctrica	ohmio	ohm	$\Omega$
Conductancia eléctrica	siemens	siemens	S
Flujo magnético	weber	weber	Wb
Densidad de flujo magnético	tesla	tesla	T
Inductancia	henrio	henry	H
Temperatura celsius	grado celsius	degree celsius	$^{\circ}\text{C}$
Flujo luminoso	lumen	lumen	lm
Iluminancia	lux	lux	lx
Actividad catalítica	katal	katal	kat



## Unidades especiales empleadas en el campo nuclear

Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo	Equivalencia
Actividad de un radionucleido	becquerel	becquerel	Bq	s <sup>-1</sup>
Dosis absorbida, energía másica (comunicada), kerma	gray	gray	Gy	J/kg
Dosis equivalente (*), dosis equivalente ambiental, dosis equivalente direccional, dosis equivalente individual	sievert	sievert	Sv	J/kg
Sección eficaz microscópica	barn	barn	b	10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>
Exposición	roentgen	roentgen	R	2,58·10 <sup>-4</sup> C/kg
Energía	electronvoltio	electronvolt	eV	1,60219·10 <sup>-19</sup> J
Actividad de un radionucleido	curio (**)	curie	Ci	3,7·10 <sup>10</sup> Bq
Dosis absorbida	rad (**)	rad	rad	10 <sup>-2</sup> Gy
Dosis equivalente	rem (**)	rem	rem	10 <sup>-2</sup> Sv
Masa atómica	u.m.a. (***)	a.m.u.	u	1,66053·10 <sup>-27</sup> kg

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

(\*\*) Unidades en desuso.

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

### Unidades aceptadas

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

### Unidades especiales y del sistema cegesimal

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

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 2039/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida, publicado en el BOE nº 18 de 21 de enero de 2010.

**Múltiplos**

Orden de magnitud	Denominación española	Denominación anglosajona	Prefijo	Símbolo
$10^{24}$	cuatrillón		yotta-	Y
$10^{21}$	mil trillones		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
$10^{-15}$	mil billonésima	quadrillionth	femto-	f
$10^{-18}$	trillonésima	quintillionth	atto-	a
$10^{-21}$			zepto-	z
$10^{-24}$			yocto-	y

Fuente: Elaboración propia.

Equivalencia entre las unidades

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

Equivalencia entre las temperaturas

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

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

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

Fuente: Elaboración propia.

El sombreado corresponde a 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	0,869
milla náutica <i>nautical mile</i>	1851,85	—	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)

**Unidades de superficie**

	m <sup>2</sup>	ha	km <sup>2</sup>	sq in	sq ft	sq mi	acre
metro cuadrado square meter	1	0,0001	10 <sup>-6</sup>	1.550	10,764	—	2,47 x 10 <sup>-4</sup>
hectárea hectare	10.000	1	0,01	—	107.639	0,00386	2,4711
kilómetro cuadrado square kilometer	1.000.000	100	1	—	—	0,3861	247,11
pulgada cuadrada square inch	0,000645	—	—	1	0,06944	—	—
pie cuadrado square foot	0,0929	—	—	144	1	—	—
milla cuadrada square mile	2,586 x 10 <sup>6</sup>	258,6	2,586	—	—	1	640
acre acre	4.046,90	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 cubic foot	1	1728	7,4805	6,228	28,317	0,0283
pulgada cúbica cubic inch	5,787 x 10 <sup>-4</sup>	1	0,00433	0,00361	0,0164	—
galón americano US gallon	0,13368	231	1	0,8326	3,78541	0,00378
galón imperia Imperial gallon	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) = 29,5735 ml

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

## Unidades de masa

	kg	t	lb	ton	US cwt
kilogramo <i>kilogram</i>	1	0,001	2,2046	0,0011	0,022
tonelada métrica <i>tonne</i>	1000	1	2204,62	1,1023	
libra <i>pound</i>	0,45359		1	0,0005	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.

## ACRÓNIMOS UTILIZADOS EN ESTA PUBLICACIÓN

AELÉC	Asociación de Empresas de Energía Eléctrica.
AOP	Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos
ASN	Autorité de sûreté nucléaire de France
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEI	La Comunidad de Estados Independientes (CEI) está integrada por 10 de las 15 antiguas repúblicas que conformaban la Unión Soviética o URSS, que son: Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Kazajistán, Kirguistán, Moldavia, Rusia, Tayikistán, Turkmenistán (con carácter de asociado) y Uzbekistán. Ucrania figuraba hasta hace unos años.
CLH	Compañía Logística de Hidrocarburos. En la actualidad usa la marca EXOLUM
CNMC	Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia
CNSC	Canadian Nuclear Safety Commission
CORES	Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos
CSN	Consejo de Seguridad Nuclear
ENSI	Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate
ENTSOE	European Network of Transmission System Operators for Electricity
EPZ	Elektriciteits Produktiemaatschappij Zuid-Nederland
FANC	Belgian Federal Agency for Nuclear Control
GHG	Greenhouse gases (Gases de efecto invernadero)
HAEA	Hungarian Atomic Energy Authority
IAEA	International Atomic Energy Agency (OIEA en español)
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (Dependiente de MITECO)
IEA	International Energy Agency. (AIE en español). Perteneciente a OCDE.
INE	Instituto Nacional de Estadística
IRENA	International Renewable Energy Agency
JAIF	Japan Atomic Industrial Forum
MITECO / MITERD	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
NEA	Nuclear Energy Agency (Pertenece a OCDE). AEN en francés.
NRA	Japan Nuclear Regulation Authority
NRC	Nuclear Regulatory Commission

OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE en español)
OMIE	Operador del Mercado Ibérico de Energía
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo. (OPEC en inglés).
PRIS	Power Reactor Information System (Pertenece a IAEA)
REE	Red Eléctrica de España
SEDIGAS	Asociación Española del Gas
SJUB	Czech Republic State Office for Nuclear Safety
SNRC	State Nuclear Inspectorate of Ukraine
SSM	Swedish Radiation Safety Authority
STUK	Finish Radiation and Nuclear Safety Authority
UNFCCC	Naciones Unidas. Convención Marco sobre el Cambio Climático
WNA	World Nuclear Association





# **SOCIOS DEL FORO NUCLEAR**

---

---



# **SOCIOS DEL FORO NUCLEAR**

## **SOCIOS ORDINARIOS**

---

(A fecha de edición de esta publicación)

- AMPHOS 21
- CEN SOLUTIONS
- CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ
- CENTRAL NUCLEAR DE ASCÓ
- CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES
- CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO
- CENTRAL NUCLEAR DE VANDELLÓS II
- COAPSA CONTROL
- DRACE GEOCISA
- EDP
- EMPRESARIOS AGRUPADOS
- ENDESA
- ENSA
- ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS
- ENWESA
- GD ENERGY SERVICES
- GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY
- GHESA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
- GRUPO EULEN

- IBERDROLA
- IDOM CONSULTING, ENGINEERING & ARCHITECTURE
- KONECRANES
- NATURGY
- NEWTESOL
- NUCLENOR
- NUSIM
- PROINSA
- RINGO VÁLVULAS
- TECNATOM
- VIRLAB
- WESTINGHOUSE SPAIN

## **SOCIOS ADHERIDOS**

---

(A fecha de edición de esta publicación)

- AEC (Asociación Española para la Calidad)
- AMAC (Asociación de Municipios en Áreas de Centrales Nucleares)
- Aseguradores de Riesgos Nucleares
- CEMA (Club Español del Medio Ambiente)
- Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
- Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España
- Departamento de Ingeniería Química y Nuclear de la Universidad Politécnica de Valencia
- Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas de la Universidad de León
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de Madrid
- OFICEMEN (Agrupación de fabricantes de cemento de España)
- SEOPAN (Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras)
- SERCOBE (Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo)

Para facilitar su utilización,  
existe una versión electrónica  
de esta edición en nuestra web:

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

Para solicitar información contactar con:



Boix y Morer 6, 3ª 28003 Madrid

Tel.: +34 91 553 63 03

[correo@foronuclear.org](mailto:correo@foronuclear.org)

@ForoNuclear

[Facebook.com/foronuclear](https://www.facebook.com/foronuclear)

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





Boix y Morer 6, 3<sup>a</sup> 28003 Madrid

Tel.: +34 91 553 63 03

[correo@foronuclear.org](mailto:correo@foronuclear.org)

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

