



ENERGÍA 2024





ENERGÍA

2024



Foro de la Industria Nuclear Española es la asociación que desde 1962 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-15517-2024
Imprime: Aries Grupo de Comunicación

PRESENTACIÓN ENERGÍA 2024

Foro de la Industria Nuclear Española tiene el gusto de presentar un año más el prontuario **ENERGÍA 2024** 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.

Durante el año 2023 prosiguió la guerra por la invasión rusa de Ucrania y en octubre tuvo lugar el ataque de Hamas a Israel. En este contexto de incertidumbre se mantuvieron **altas las tasas de inflación** (6,8% a nivel global) con el consiguiente encarecimiento del dinero y altas tasas de interés. El precio del petróleo, no obstante, descendió, manteniéndose prácticamente todo el año por debajo de 90 dólares, desde los 122 que había alcanzado el año precedente.

En España el PIB creció en 2023 un 2,5%, cifra que contrasta con el 5,8% del ejercicio anterior. **El consumo de energía primaria descendió un 3,2%** y el de energía final creció muy levemente (un 0,3%). Por lo que respecta al consumo eléctrico, también descendió en nuestro país en 2023 (-2,3% medido en demanda en barras de centrales). Todo ello confirma el **desacoplamiento de estas variables con el PIB**. Analizando otros productos energéticos, se observa que el consumo de gasolinas creció un 5,4%, el de gasóleos descendió un 4,2% y el de gas natural descendió también un 11,0%.

Por lo que respecta a la generación eléctrica, la producción neta en España en 2023 fue de **266.807 GWh, un 3,5% inferior a la del año anterior**. Por tecnologías, nuclear y eólica fueron las que más aportaron, ambas por encima del 20%. Les siguieron los ciclos combinados (17%), fotovoltaica (14%) e hidráulica (9%). Comparativamente con el anterior ejercicio, las que más crecieron fueron la hidráulica (41%) y la fotovoltaica (37%). La primera, por su variabilidad, muy dependiente de la meteorología (año seco o año húmedo) y la segunda fruto del incremento de su potencia instalada.

Las tecnologías libres de CO₂ supusieron el 74% del total de la generación eléctrica. Esto resultó en la cifra histórica más baja de emisiones contaminantes por la generación de electricidad: 32,0 millones de toneladas de CO₂ equivalente en 2023. Esta cifra era de 100 millones hace poco más de 15 años. El ratio tonelada de CO₂/MWh también se redujo al mínimo histórico: 0,12. Hay que destacar en este sentido que, en España, un **27,5% de la produc-**

ción eléctrica libre de emisiones correspondió a la energía nuclear.

La potencia neta instalada en España en 2023 se incrementó en un 5,2% hasta los 125.620 MW, debido a las nuevas instalaciones fotovoltaicas (+5.589 MW). En cuanto a la demanda máxima horaria en el sistema peninsular, se alcanzaron los 38.615 MWh en la tarde del 24 de enero, un 15% 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 2023 destacó una vez más **el parque nuclear con 7.626 horas**, seguido por los residuos renovables con 4.977 horas. La eólica funcionó 2.035 horas y las centrales de ciclo combinado de gas natural 1.754 horas. Este mayor número de horas de utilización permitió a las **centrales nucleares contribuir al mix eléctrico con un 20,3%, con tan sólo una cuota del 5,7% de la potencia total**, gracias a su no dependencia de factores externos no gestionables. La eólica, con el 24,6% de cuota, suministró un 23,5%, los ciclos combinados, con el 21,0% de potencia, el 17,3% de la producción, y la fotovoltaica, con el 20,1%, el 14,0%.

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 37.209 millones de euros en 2023, equivalente al 2,54% de nuestro PIB**. En términos relativos dependimos en un 74,4% de otros países, según datos de Eurostat de 2022. La media para la UE-27 era del 62,5% y, en nuestro entorno, sólo Irlanda, Países Bajos e Italia presentaban una dependencia en términos relativos superior a la de España.

Los precios de la energía eléctrica experimentaron importantes bajadas en el año 2023. Los precios finales medios anuales del mercado mayorista, que se habían quintuplicado en los años 2021 y 2022, descendieron, pasando de los 204 euros/MWh en 2022, a los 100 euros/MWh en 2023. Hay que señalar que hasta el 31 de diciembre de ese año, se mantuvo el IVA en el 5% y el Impuesto de la electricidad en el 0,5%. Por lo que respecta a la tarifa regulada, PVPC, las bajadas también fueron importantes. Para un hogar con un consumo de 200 kWh mensuales y potencia contratada de 3,45 kW, el coste medio diario pasó de 2,40 euros en 2022 a 1,43 euros en 2023.

Centrándonos en la energía nuclear, **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 2023 en nuestro país 54.276 GWh netos. Los indicadores de funcionamiento globales de las centrales nucleares españolas fueron altos y positivos, con un factor de carga del 87,8%, un factor de operación del 90,7%, un factor de disponibilidad del 89,5% y un factor de indisponibilidad no programada del 2,2%, 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 doce años consecutivos produciendo más de la quinta parte de la electricidad. En 2023 su aportación evitó la emisión de unos 20 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera, por lo que resulta esencial en la lucha contra el cambio climático.**

A nivel internacional, a 31 de diciembre de 2023, en el mundo había 413 reactores en operación en 32 países. Otros 59 nuevos reactores se encontraban en construcción en 17 países. La producción de electricidad de origen nuclear en los últimos ejercicios ha sido de unos 2.600 TWh, lo que representa aproximadamente el 10% de la electricidad total consumida en el mundo y casi la tercera parte de la generada sin emisiones contaminantes. La nuclear es la segunda fuente baja en carbono tras la energía hidráulica.

La “continuidad de la operación” consiste en el funcionamiento de una central nuclear, manteniendo su nivel de seguridad, más allá del periodo inicialmente considerado en su diseño. Es una práctica habitual en cada vez más países y constituye una estrategia adecuada para poder cumplir simultáneamente con los aspectos básicos del desarrollo sostenible, ya que garantiza autonomía estratégica y la diversificación del abastecimiento energético y ayuda a la lucha contra el cambio climático.

La experiencia internacional demuestra que es técnicamente viable operar las centrales nucleares más allá de su plazo de diseño, manteniendo los niveles de seguridad y fiabilidad exigidos por las legislaciones nacionales e internacional. Así, **a 31 de diciembre de 2023, en el mundo había 193 reactores nucleares a los que los distintos organismos reguladores de 18 países les han concedido autorización para operar más allá de 40 años,** adoptando distintos esquemas: en unos casos se han concedido autorizaciones para 20 años adicionales, en otros por un periodo determinado y, en otros casos, de forma indefinida. **En Estados Unidos, donde la mayor parte de sus reactores tienen autorizaciones a 60 años, seis de ellos tienen autorización para operar durante 80 años.** En total, más del 45% de los reactores nucleares existentes en el mundo tienen autorizaciones de explotación a largo plazo.

A finales de 2023 tuvo lugar en Dubai (Emiratos Árabes Unidos), la COP 28 (28ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco sobre Cambio Climático de Naciones Unidas). Una de las conclusiones se refirió a que la **nuclear sea considerada como una de las tecnologías sin o con bajas emisiones**. Y que esta tecnología ha de ser acelerada para que sea posible abordar una reducción profunda, rápida y sostenida de las emisiones de gases de efecto invernadero, que **permita limitar el incremento de la temperatura global a final de siglo en 1,5°C**, respecto a los niveles preindustriales, según lo establecido en el Acuerdo de París de la COP21 en diciembre de 2015.

Por otra parte, en esta misma reunión internacional, **24 países de cuatro continentes se han comprometido a triplicar la potencia nuclear instalada de aquí al año 2050**. Mediante la firma conjunta de una declaración, reconocen el papel clave de la energía nuclear en conseguir un balance neto de cero emisiones de gases de efecto invernadero en ese año. Otro de los elementos centrales de la declaración es la invitación a los miembros de las instituciones financieras internacionales a incluir a la energía nuclear en las políticas de financiación energética. Entre los países firmantes de esta declaración se encuentran Canadá, Corea del Sur, Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Hungría, Japón, Marruecos, Países Bajos, Polonia, Reino Unido y Suecia. En este contexto, llama la atención el actual programa de cierre paulatino de los siete reactores nucleares españoles, a llevar a cabo entre noviembre de 2027 y mayo de 2035, cuestión que es recomendable replantear, puesto que la energía nuclear es una tecnología que debe servir como puente para alcanzar los objetivos de la transición energética.

Por otra parte, debe abordarse la carga fiscal discriminatoria que soporta el parque nuclear español en comparación con otras tecnologías. Esta carga excesiva de impuestos y tasas no solo es injusta, y redundante en algunos casos, sino que pone en peligro la viabilidad de las centrales. Por ello, urge revisarla y reducirla considerablemente, sin contemplar, en ningún caso, incrementos adicionales.

No queremos despedirnos sin agradecer a nuestros lectores su interés 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 2024**, así como a través de todas las publicaciones y actividades que realizamos.

Madrid, junio de 2024

**Í
N
D
I
C
E

D
E

C
A
P
Í
T
U
L
O
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
Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA**

9

**UNIDADES
Y ACRÓNIMOS**

10

ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL

	Págs.
1. ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL	
1.1 Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España.....	11
1.2 Serie histórica del consumo de energía primaria en España	12
1.3 Serie histórica del consumo de energía final en España	14
1.4 Intensidad energética primaria y final en España. Evolución.....	15
1.5 Consumo de energía primaria y final en España en el escenario PNIEC 2023-2030	16
1.6 Consumo de energía final en el sector transporte en España. Previsiones.	17
1.7 Intensidades energéticas de energía primaria y final en escenario PNIEC 2023-2030.....	17
1.8 Evolución del saldo del comercio exterior de productos energéticos en España	18
1.9 Producción de energía primaria por países en Europa	19
1.10 Consumo de energía primaria por países en Europa	21
1.11 Consumo de energía por habitante por países en Europa	23
1.12 Consumo de energía final (usos energéticos) por países en Europa	24
1.13 Consumo de energía final por sectores en países de Europa.....	26
1.14 Consumo de energía en transporte según fuentes de energía en países de Europa.....	28
1.15 Grado de dependencia energética exterior por países en Europa. Evolución.....	29
1.16 Consumo de energía primaria por países y por habitante en el mundo. Evolución.....	30

1.17 Consumo de energía primaria desglosada por países y fuentes en el mundo	35
1.18 Previsiones de producción y consumo energético según escenarios en el mundo	39

PRODUCCIÓN INTERIOR DE ENERGÍA PRIMARIA Y GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO EN ESPAÑA

ktep	Energías y residuos							Total	Autoabastec. %
	Carbón	Petróleo	Gas Natural	Energías renovables	Residuos no renovables	Nuclear	Total		
1990	11.675,3	1.127,7	1.273,2	6.921,9	60,9	13.998,6	34.357,5	38,8	
1995	10.121,9	805,9	379,4	5.505,2	214,1	14.304,8	31.331,3	30,5	
2000	7.965,7	929,3	148,0	6.741,8	189,5	16.046,3	31.320,7	25,3	
2005	6.264,8	167,7	143,9	8.393,0	189,3	14.842,4	30.001,0	20,8	
2010	3.296,4	124,3	44,6	14.626,2	322,2	16.134,8	34.548,5	26,6	
2015	1.246,1	234,4	54,1	17.266,5	413,7	14.903,2	34.118,0	27,9	
2016	736,2	142,5	48,0	17.744,7	438,8	15.272,9	34.383,0	27,9	
2017	1.127,8	121,2	23,8	17.085,5	472,3	15.131,5	33.962,2	26,2	
2018	882,9	87,9	75,5	18.265,9	547,3	14.478,8	34.338,3	26,5	
2019	0,0	40,4	116,2	18.771,3	525,8	15.218,0	34.671,7	27,5	
2020	0,0	28,3	41,6	19.634,7	539,7	15.174,0	35.418,3	32,0	
2021	0,0	5,9	34,0	20.305,9	517,3	14.725,0	35.588,1	30,5	
2022	0,0	0,9	29,5	20.117,9	515,1	15.252,3	35.915,7	30,4	
2023	0,0	0,7	23,5	21.853,4	458,0	14.787,0	37.122,6	32,4	

Metodología A.I.E.

Fuente: MITERD Balance Energético 1990-2022(hasta 2022) y Foro Nuclear (2023) con datos de Presentación Enerclub (10.4.24) y otras fuentes

SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA

	Carbón		Petróleo		Gas		Nuclear		Renovables		Saldo (1)		Residuos no renovables		TOTAL		
	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	Δ%	
1973	54.145	s.d	1978	64.216	3,3	1983	67.487	-0,5	1988	79.041	3,8	1983	67.487	-0,5	1988	79.041	3,8
1974	56.535	4,4	1979	66.721	3,9	1984	69.774	3,4	1989	85.811	8,6	1984	69.774	3,4	1989	85.811	8,6
1975	57.660	2,0	1980	68.750	3,0	1985	70.771	1,4	1990	88.455	3,1	1985	70.771	1,4	1990	88.455	3,1
1976	61.739	7,1	1981	67.644	-1,6	1986	73.642	4,1	1991	91.891	3,9	1986	73.642	4,1	1991	91.891	3,9
1977	62.158	0,7	1982	67.828	0,3	1987	76.152	3,4	1992	93.747	2,0	1987	76.152	3,4	1992	93.747	2,0

	Carbón		Petróleo		Gas		Nuclear		Renovables		Saldo (1)		Residuos no renovables		TOTAL	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(1)	ktep	(%)	ktep	Δ%
1993	18.400	20	45.763	51	5.743	6	14.461	16	5.594	6	109	72	90.143	-3,8	90.143	-3,8
1994	18.968	20	49.562	52	6.297	7	14.268	15	5.957	6	160	94	95.306	5,7	95.306	5,7
1995	19.004	19	55.553	54	7.722	8	14.305	14	5.506	5	386	214	102.690	7,7	102.690	7,7
1996	16.062	16	54.797	54	8.642	9	14.531	14	6.984	7	91	236	101.342	-1,3	101.342	-1,3
1997	18.385	17	57.926	53	11.308	10	14.264	13	6.646	6	-264	253	107.818	6,4	107.818	6,4
1998	17.502	15	61.562	54	11.609	10	15.217	13	6.784	6	293	250	113.216	5,0	113.216	5,0
1999	19.615	17	63.828	54	13.289	11	15.181	13	6.029	5	492	256	118.690	4,8	118.690	4,8
2000	20.940	17	64.431	52	15.219	12	16.046	13	6.816	5	382	190	124.024	4,5	124.024	4,5
2001	19.172	15	66.684	52	16.400	13	16.434	13	8.153	6	297	139	127.279	2,6	127.279	2,6
2002	21.602	17	66.841	51	18.751	14	16.255	12	6.892	5	458	97	130.897	2,8	130.897	2,8
2003	20.133	15	68.595	51	21.353	16	15.961	12	9.193	7	109	114	135.456	3,5	135.456	3,5

2004	21.053	15	70.291	50	25.172	18	16.407	12	8.810	6	-260	122	141.595	4,5
2005	20.517	14	70.800	49	29.844	21	14.842	10	8.393	6	-115	189	144.469	2,0
2006	17.911	12	70.488	49	31.233	22	15.510	11	9.157	6	-282	252	144.269	-0,1
2007	20.040	14	71.026	48	31.783	22	14.214	10	10.001	7	-494	309	146.879	1,8
2008	13.507	10	68.110	48	34.910	25	15.212	11	10.545	7	-949	328	141.663	-3,6
2009	9.665	7	63.276	49	31.225	24	13.783	11	12.565	10	-697	426	130.244	-8,1
2010	7.281	6	60.922	47	31.130	24	16.135	12	15.044	12	-717	322	130.118	-0,1
2011	12.716	10	58.145	45	28.936	22	15.045	12	14.814	11	-524	374	129.507	-0,5
2012	15.519	12	53.481	41	28.575	22	15.991	12	16.123	13	-963	345	129.071	-0,3
2013	11.448	10	50.855	42	26.163	22	14.785	12	17.716	15	-580	353	120.739	-6,5
2014	11.568	10	49.957	42	23.667	20	14.931	13	17.750	15	-293	374	117.954	-2,3
2015	13.583	11	52.478	43	24.539	20	14.903	12	16.601	14	-11	414	122.506	3,9
2016	10.836	9	54.180	44	25.040	20	15.273	12	16.982	14	659	439	123.409	0,7
2017	12.908	10	57.300	44	27.267	21	15.131	12	15.978	12	788	472	129.845	5,2
2018	11.522	9	57.512	44	27.081	21	14.479	11	17.434	14	955	547	129.530	-0,2
2019	5.072	4	56.162	45	30.897	25	15.218	12	17.516	14	590	526	125.981	-2,7
2020	3.100	3	45.690	41	27.915	25	15.174	14	18.129	16	282	540	110.830	-12,0
2021	3.097	3	50.271	43	29.417	25	14.725	13	18.753	16	73	517	116.853	5,4
2022	3.593	3	53.836	46	28.337	24	15.252	13	18.401	16	-1.703	515	118.232	1,2
2023	2.829	2	52.410	46	25.120	22	14.787	13	20.049	18	-1.200	458	114.453	-3,2

(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 1990-2022), JORNADA ENERCLUB 10.4.24 y Foro Nuclear (Datos 2023)

Nota del autor: Se han ajustado los valores de las cuotas porcentuales ofrecidas en la Jornada de 10.4.24, para considerar el saldo de energía eléctrica.

Cuadro 1.3

SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA

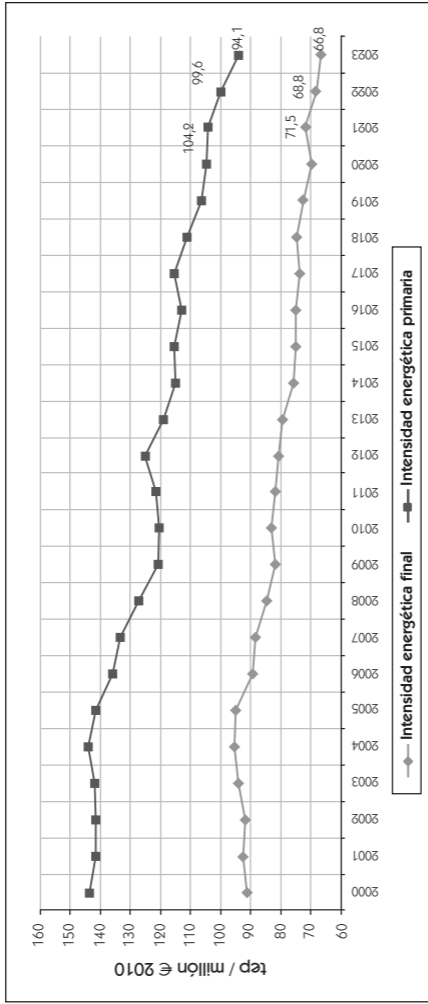
	Energía Final (*)		Carbón		Productos Petrolíferos		Gas Natural		Renovables y residuos		Electricidad	
	ktep	Δ %	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)
1990	57.287		4.369	7,6	34.204	59,7	3.951	6,9	3.946	6,9	10.817	18,9
2000	80.039	6,8	2.045	2,6	46.499	58,1	11.819	14,8	3.471	4,3	16.205	20,2
2005	97.972	3,2	2.012	2,1	53.694	54,8	17.653	18,0	3.785	3,9	20.827	21,3
2006	95.679	-2,3	1.854	1,9	53.500	55,9	15.164	15,8	3.998	4,2	21.163	22,1
2007	98.330	2,8	2.011	2,0	54.772	55,7	15.711	16,0	4.273	4,3	21.564	21,9
2008	94.864	-3,5	1.866	2,0	51.977	54,8	14.684	15,5	4.403	4,6	21.934	23,1
2009	88.040	-7,2	1.332	1,5	47.975	54,5	13.008	14,8	5.107	5,8	20.617	23,4
2010	89.434	1,6	1.493	1,7	47.028	52,6	14.353	16,0	5.511	6,2	21.049	23,5
2011	86.910	-2,8	1.750	2,0	44.239	50,9	14.006	16,1	5.977	6,9	20.938	24,1
2012	83.387	-4,1	1.345	1,6	40.290	48,3	14.639	17,6	6.455	7,7	20.658	24,8
2013	80.791	-3,1	1.629	2,0	39.398	48,8	14.792	18,3	5.187	6,4	19.784	24,5
2014	79.395	-1,7	1.340	1,7	38.984	49,1	14.301	18,0	5.260	6,6	19.510	24,6
2015	80.340	1,2	1.355	1,7	40.677	50,6	12.919	16,1	5.438	6,8	19.952	24,8
2016	82.075	2,2	1.253	1,5	42.148	51,4	13.364	16,3	5.317	6,5	19.993	24,4
2017	84.610	3,1	1.524	1,8	43.387	51,3	13.569	16,0	5.572	6,6	20.559	24,3
2018	86.571	2,3	1.394	1,6	44.315	51,2	14.329	16,6	6.029	7,0	20.504	23,7
2019	86.339	-0,3	1.233	1,4	44.372	51,4	14.456	16,7	6.112	7,1	20.166	23,4
2020	73.632	-14,7	1.089	1,5	34.132	46,4	13.819	18,8	5.704	7,7	18.887	25,7
2021	80.205	8,9	1.258	1,6	38.632	48,2	14.938	18,6	5.783	7,2	19.594	24,4
2022	81.086	1,0	1.252	1,5	42.193	52,0	12.479	15,4	5.658	7,0	19.292	23,8
2023	81.291	0,3	1.078	1,3	41.974	51,6	13.400	16,5	5.782	7,1	19.057	23,4

(*) Usos energéticos Metodología: ALE. Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior (%) Cuota porcentual

Fuente: MITERD (Balance Energético España 1990 -2022 y JORNADA ENERCLUB 10.4.24 (datos 2023)

Nota. Los usos no energéticos representaron en 2022, 5.026 ktep, de los que aproximadamente 4.402 correspondieron a Prod. Petrolif. y 604 a Gas.

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



(*) Usos energéticos

Fuente: MITERD Presentación Enerclub 10.4.24 (2022 y 2023) y Foro Nuclear (estimación resto de años).

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL EN ESPAÑA EN EL ESCENARIO PNIEC 2023-2030

ENERGÍA PRIMARIA

ktep	2019	2020	2025	2030
Carbón	5.072	3.100	1.404	1.088
Petróleo y sus derivados	56.162	45.690	47.225	37.133
Gas natural	30.897	27.915	20.378	18.008
Nuclear	15.218	15.174	15.209	10.189
Renovables	17.516	18.129	28.010	39.631
Residuos industriales	270	304	347	404
RSU (no renovable)	256	236	203	86
Electricidad	590	282	-978	-4.360
Total	125.981	110.830	111.799	102.178

Incluye usos no energéticos.

ENERGÍA FINAL

ktep	2019	2020	2025	2030
Carbón	481	414	272	236
Productos petrolíferos	49.223	39.473	40.309	32.251
Gas natural	14.922	14.264	13.658	11.860
Electricidad	20.166	18.887	20.947	22.072
Energías renovables	5.895	5.511	7.412	8.897
Otras no renovables	217	193	353	408
Total usos energéticos	90.905	78.742	82.950	75.723
<i>Usos no energéticos</i>	<i>5.352</i>	<i>5.804</i>	<i>5.117</i>	<i>5.514</i>

Fuente: Borrador PNIEC (Julio 2023). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL (*) EN EL SECTOR TRANSPORTE PARA EL ESCENARIO PNIEC 2023-2030

ktep	2019	2020	2025	2030
Productos petrolíferos	35.623	25.735	29.612	23.389
Gas natural	213	210	139	95
Electricidad	339	287	742	1.619
Energías renovables	1.631	1.402	2.313	2.184
Total	37.806	27.635	32.807	27.286

(*) Excluidos usos no energéticos

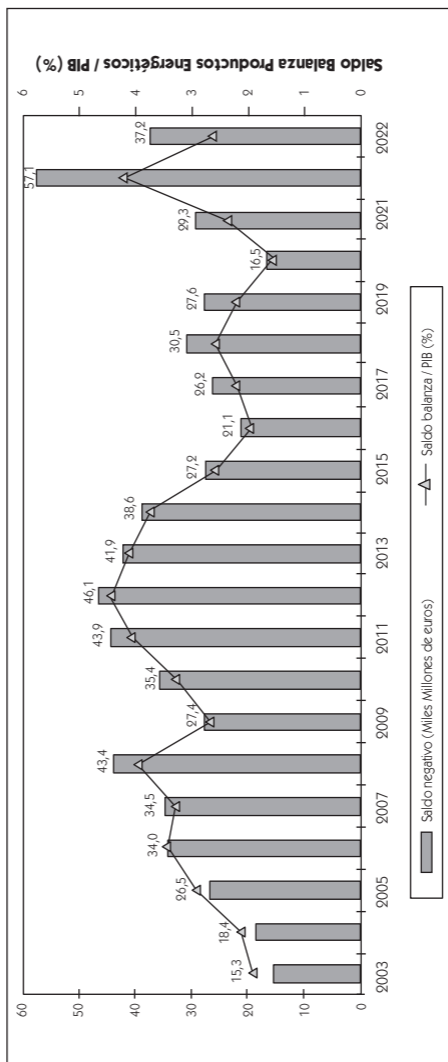
Fuente: Borrador PNIEC (Julio 2023). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

INTENSIDADES ENERGÉTICAS DE ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL EN ESCENARIO PNIEC 2023-2030

tep / M€ base 2016	2019	2020	2025	2030
Intensidad energética primaria	105	104	90	76
Intensidad energética final	76	74	67	56

Fuente: Borrador PNIEC (Julio 2023). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

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

2022	tep x 1.000						% Variación 2022 / 2021					
	Total	Combust. sólidos(*)	Gas	Petróleo	Renovables y biocomb.	Nuclear	Total	Combust. sólidos(*)	Gas	Petróleo	Renovables y biocomb.	Nuclear
UE 27	562.370	93.007	34.890	21.490	242.892	155.481	-6,0	1,7	-8,1	-4,8	-0,6	-16,7
Alemania	97.313	28.491	3.612	2.842	49.364	8.938	-6,1	3,4	-6,6	-4,5	4,6	-49,7
Austria	12.134	0	534	594	10.382	0	-4,1	-	-6,0	-8,2	-4,3	-
Bélgica	15.880	0	10	0	4.276	10.698	-8,6	-	158,9	-	2,7	-12,5
Bulgaria	13.157	5.899	15	11	2.801	4.290	8,4	25,5	-44,3	42,7	-5,8	-0,1
Chequia	25.281	11.376	184	79	5.555	7.715	3,7	8,6	10,3	-10,3	-1,0	1,0
Chipre	257	0	0	0	246	0	8,1	-	-	-	7,7	-
Croacia	3.703	0	628	607	2.422	0	-6,4	-	0,7	-3,9	-8,8	-
Dinamarca	9.945	0	1.244	3.271	5.061	0	4,2	-	-1,6	-1,6	10,5	-
Eslovaquia	6.748	206	46	3	2.174	4.097	-2,9	-24,2	-4,9	-57,2	-7,5	1,1
Eslovenia	3.011	654	4	0	963	1.337	-8,2	-8,7	-14,8	-50,0	-16,5	-1,2
España	35.958	0	29	1	20.118	15.295	1,0	-	-13,4	-84,3	-0,9	3,9
Estonia	4.692	16	0	2.794	1.917	0	6,5	88,8	-	12,6	-1,4	-
Finlandia	19.604	321	0	0	12.717	6.115	0,5	31,2	-	-	-3,5	9,0
Francia	107.801	0	18	792	28.386	76.809	-17,7	-	-11,0	-6,5	-4,1	-22,3
Grecia	5.254	1.659	0	0	3.595	0	1,2	15,3	-100,0	-100,0	-2,4	-
Hungría	10.634	779	1.180	1.083	3.462	3.992	-0,1	0,8	0,2	-0,7	1,0	-1,0
Irlanda	3.135	128	1.162	0	1.697	0	3,1	0,0	-8,0	-	12,5	-
Italia	34.222	0	2.544	4.824	25.725	0	-7,4	-	-2,5	-7,7	-8,1	-
Letonia	2.924	2	0	0	2.912	0	7,8	216,9	-	-	7,9	-
Lituania	2.048	3	0	27	1.832	0	-8,4	-28,6	-	-5,1	-2,1	-
Luxemburgo	326	0	0	0	284	0	3,6	-	-	-	4,1	-

(Continúa)

2022	tep x 1.000						% Variación 2022 / 2021						
	Combust. sólidos (*)			Renovables y biocomb.			Combust. sólidos (*)			Renovables y biocomb.			
	Total	Gas	Petróleo	Total	Petróleo	Nuclear	Total	Gas	Petróleo	Total	Gas	Petróleo	Nuclear
Malta	49	0	0	49	0	0	10,6	-	-	10,6	-	-	-
Países Bajos	24.264	0	12.882	8.701	737	966	-8,7	-	-35,9	-8,7	-16,9	-35,9	8,5
Polonia	59.352	40.667	3.271	13.449	916	0	-1,2	-3,3	0,5	-1,2	-2,1	0,5	-
Portugal	6.743	0	0	6.596	0	0	-3,0	-	-	-3,0	-	-	-2,9
Rumanía	22.233	2.776	7.524	5.731	3.049	2.822	-3,2	-7,7	-5,7	-3,2	1,3	-5,7	-1,5
Suecia	35.700	30	0	22.480	0	12.409	0,0	-49,8	-	0,0	-	-	-0,2
Otros países (**)													
Albania	1.823	131	44	712	935	0	-	-	-	-	-	-	-
Bosnia y H.	5.223	3.121	0	2.102	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Georgia	1.248	60	14	36	1.138	0	-	-	-	-	-	-	-
Islandia	5.193	0	0	5.193	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Kosovo	1.937	1.591	0	346	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Macedonia del Norte	877	552	0	325	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Moldavia	762	0	0	5	757	0	-	-	-	-	-	-	-
Montenegro	749	371	0	378	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Noruega	216.599	79	109.190	14.769	92.098	0	1,0	-3,5	-5,3	1,0	8,3	-5,3	-
Reino Unido	121.505	1.404	33.973	17.526	53.820	13.253	-	-	-	-	-	-	-
Serbia	10.187	6.282	288	2.720	894	0	-	-	-	-	-	-	-
Turquía	46.208	17.151	324	24.131	3.518	0	-	-	-	-	-	-	-

(*) Incluye carbones y turba. (**) Datos de producción de 2021, excepto Noruega (2022) y Reino Unido (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 (13,7 Mill tep en 2021) ni la producción de calor (0,9 Mill tep). Alemania con 4,1 Mill. tep, Francia con 1,8, Italia con 1,1 y Polonia con 1,0, 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

2022	tep x 1.000										% Variación 2022 / 2021			
	TOTAL	Combust. Sólidos (1)	Petróleo (2)	Gas	Renovables y biocombust.	Nuclear	TOTAL	Combust. Sólidos (1)	Petróleo (2)	Gas	Renovables y biocombust.	Nuclear		
UE 27	1.395.823	163.323	517.212	294.341	249.217	155.481	-4,5	-0,9	2,8	-13,3	-1,2	-16,7		
Alemania	283.743	55.497	101.614	66.763	49.208	8.938	-4,7	2,9	2,5	-13,5	4,6	-49,7		
Austria	32.428	2.426	11.383	6.890	10.286	0	-5,3	-5,1	-3,5	-10,9	-5,1	--		
Bélgica	59.927	2.737	27.965	12.965	5.302	10.698	-6,9	5,6	-3,2	-14,9	3,5	-12,5		
Bulgaria	19.623	6.261	4.904	2.325	2.749	4.290	1,3	18,8	5,3	-18,2	-6,0	-0,1		
Chequia	41.865	13.431	9.714	6.342	5.453	7.715	-2,1	4,1	2,6	-18,7	-0,8	1,0		
Chipre	2.859	31	2.476	0	306	0	7,4	-23,7	8,4	--	3,0	--		
Croacia	8.527	406	3.312	2.133	2.926	0	-2,2	-2,1	11,3	-12,2	-11,4	--		
Dinamarca	17.190	1.075	7.168	1.439	6.964	0	-1,5	-4,0	10,1	-25,6	-1,0	--		
Eslovaquia	16.618	2.403	3.830	3.792	2.148	4.097	-6,6	-14,9	2,5	-16,7	-7,6	1,1		
Eslovenia	6.369	748	2.379	684	1.044	1.337	-3,9	-20,0	4,4	-11,8	-17,0	-1,2		
España	128.120	3.593	62.455	28.353	19.612	15.295	2,3	16,0	8,6	-3,9	-1,1	3,9		
Estonia	5.163	3	3.371	347	1.320	0	5,2	-177,2	15,7	-17,0	0,0	--		
Finlandia	32.832	3.029	8.138	1.099	12.923	6.115	-3,4	1,1	7,7	-48,4	-5,7	9,0		
Francia	221.002	7.462	70.351	33.228	30.071	76.809	-9,1	-11,8	0,7	-10,2	-3,2	-22,3		
Grecia	23.774	1.562	13.854	4.404	3.658	0	1,9	-8,7	15,5	-19,2	-4,7	--		
Hungría	25.790	1.240	8.066	7.903	3.326	3.992	-5,8	-9,6	-0,3	-15,0	2,7	-1,0		
Irlanda	14.792	1.048	7.266	4.459	1.848	0	2,3	-17,1	5,5	1,9	12,5	--		
Italia	150.044	7.411	53.996	56.104	27.708	0	-4,1	33,8	0,9	-10,1	-8,2	--		
Letonia	4.513	12	1.652	692	1.908	0	-5,7	-33,9	-2,9	-28,2	0,2	--		
Lituania	7.287	181	3.109	1.281	1.792	0	-10,4	-0,4	0,5	-31,7	-4,4	--		
Luxemburgo	3.828	41	2.341	526	405	0	-9,4	4,2	-9,0	-21,5	-1,0	--		
Malta	3.041	0	2.600	323	63	0	11,1	--	12,2	1,2	11,1	--		

(Continúa)

2022	tep x 1.000						% Variación 2022 / 2021					
	TOTAL	Combust. Sólidos (1)	Petróleo (2)	Gas	Renovables y biocombust.	Nuclear	TOTAL	Combust. Sólidos (1)	Petróleo (2)	Gas	Renovables y biocombust.	Nuclear
Países Bajos	78.715	5.526	39.158	23.432	8.922	966	-8,1	-1,3	-1,1	-22,6	9,7	8,5
Polonia	104.932	42.146	33.194	15.044	13.644	0	-4,6	-8,2	5,0	-17,5	4,3	--
Portugal	23.289	7	10.979	4.818	6.519	0	4,9	-96,5	12,0	-3,1	-1,8	--
Rumanía	31.683	3.531	10.539	8.350	6.008	2.892	-7,7	-13,1	-0,1	-16,1	-6,1	-1,5
Suecia	47.871	1.514	11.397	645	23.806	12.409	-3,7	-12,0	-4,1	-37,0	-0,8	0,5
Otros países (**)												
Albania	2.327	227	1.059	44	1.044	0	-	-	-	-	-	-
Bosnia y H.	7.374	3.972	1.720	207	1.884	0	-	-	-	-	-	-
Georgia	5.388	224	1.476	2.411	1.138	0	-	-	-	-	-	-
Islandia	6.089	128	738	0	5.922	0	-	-	-	-	-	-
Kosovo	2.888	1.567	853	0	409	0	-	-	-	-	-	-
Macedonia del Norte	2.678	653	1.088	354	371	0	-	-	-	-	-	-
Moldavia	3.009	91	1.069	883	655	0	-	-	-	-	-	-
Montenegro	1.093	336	414	0	358	0	-	-	-	-	-	-
Noruega	27.023	809	7.673	4.032	15.122	0	-10,0	-3,7	-15,0	-20,5	-6,6	-
Reino Unido	170.424	5.873	59.248	66.834	21.981	13.253	-	-	-	-	-	-
Serbia	16.251	6.986	4.043	2.395	2.770	0	-	-	-	-	-	-
Turquía	162.358	41.398	46.843	49.063	24.131	0	-	-	-	-	-	-

(1) Incluye turba. (2) Incluye arenas / esquistos bituminosos. - no aplica

(**) Datos correspondientes al año 2021, excepto Noruega (2022) y Reino Unido (2019). Fuente: Eurostat.

Notas del autor. (*) Se refiere a "Gross Available Energy" (Energía total suministrada / consumida en el territorio). 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 2022 es 1,26 miles de mill. de tep. Sin embargo este concepto no aparece desglosado por fuentes a 8.3.23. 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 2022 a 14,2 mill. tep en la UE 27. Los países que superaron el millón de tep fueron: Alemania 4,1, Francia 1,8, Italia 1,1 y Polonia 1,0.

2022	CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA		CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN HOGAR (**)	
	tep / habitante	Índice	tep / habitante	Índice
	- año	(*)	- año	(*)
UE 27	2,81	86	0,54	94
Alemania	3,10	80	0,68	86
Austria	3,34	97	0,74	93
Bélgica	3,87	76	0,63	67
Bulgaria	2,93	136	0,33	129
Chequia	3,62	95	0,67	107
Chipre	2,72	81	0,40	156
Croacia	2,15	123	0,59	115
Dinamarca	2,71	76	0,68	86
Eslovaquia	2,85	94	0,50	103
Eslovenia	2,93	92	0,50	79
España	2,37	84	0,30	101
Estonia	3,50	107	0,72	108
Finlandia	5,43	89	1,02	117
Francia	3,02	77	0,55	82
Grecia	2,01	80	0,41	98
Hungría	2,48	107	0,60	110
Irlanda	2,80	78	0,53	75
Italia	2,36	81	0,51	105
Letonia	2,29	143	0,59	106
Lituania	2,23	119	0,55	141
Luxemburgo	5,82	71	0,70	65
Malta	1,68	81	0,22	110
Países Bajos	3,17	75	0,48	71
Polonia	2,67	120	0,56	125
Portugal	2,00	90	0,29	104
Rumanía	1,63	105	0,41	110
Suecia	4,05	78	0,67	82
Otros países (***)				
Albania	0,80	138	0,20	159
Islandia	15,89	139	1,34	122
Kosovo	1,46	s.d.	0,34	s.d.
Macedonia del Norte	1,35	102	0,27	114
Montenegro	1,73	s.d.	0,42	s.d.
Noruega	4,86	93	0,89	105
Reino Unido	2,61	69	0,57	78
Serbia	2,27	128	0,52	125
Turquía	1,86	166	0,31	118
Ucrania	1,99	73	s.d.	s.d.

(*) Año 2000 = 100 (**) Equivale a electricidad y calor consumidos en el hogar. (***) Datos de consumo de 2021, excepto Kosovo y Ucrania (2020) y Reino Unido (2019).

s.d. sin datos Fuente: Foro Nuclear con datos de Eurostat.

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

2022	tep x 1000										Cuota % electricidad
	TOTAL	Car- bón(*)	Gas(**)	Product. Petróliif (***)	Renovables y biocomb.	Residuos no renovables	Electricidad	Calor	Δ%		
UE 27	902.254	16.599	189.415	331.653	110.265	5.040	207.293	41.988	-3,9	23,0	
Alemania	190.442	3.127	52.899	64.186	19.111	1.237	41.079	8.803	-3,6	21,6	
Austria	24.824	271	4.375	8.410	4.308	286	5.491	1.682	-6,3	22,1	
Bélgica	30.383	340	8.466	11.989	2.460	150	6.583	396	-8,4	21,7	
Bulgaria	9.854	265	1.108	3.738	1.476	70	2.641	556	-3,1	26,8	
Chequia	24.232	1.396	4.975	6.937	3.622	288	5.041	1.974	-4,3	20,8	
Chipre	1.609	31	0	888	226	47	418	1	1,5	25,9	
Croacia	6.719	81	1.048	2.796	1.103	46	1.397	248	-2,4	20,8	
Dinamarca	13.036	107	1.340	4.879	1.579	34	2.631	2.466	-5,6	20,2	
Eslovaquia	9.915	305	2.885	2.796	1.238	190	1.966	536	-5,6	19,8	
Eslovenia	4.754	28	555	2.226	619	44	1.121	161	-0,3	23,6	
España	77.873	382	12.591	38.528	6.869	212	19.292	0	-0,9	24,8	
Estonia	2.721	4	178	944	480	0	614	500	-2,5	22,6	
Finlandia	23.173	211	736	5.250	6.451	57	6.609	3.859	-6,6	28,5	
Francia	132.682	697	24.688	51.575	15.571	515	35.658	3.979	-4,5	26,9	
Grecia	15.400	71	1.182	8.333	1.648	0	4.138	27	3,3	26,9	
Hungría	17.961	122	5.209	5.918	2.085	114	3.555	958	-4,4	19,8	
Irlanda	11.058	331	1.801	5.642	581	58	2.646	0	0,0	23,9	
Italia	110.841	306	31.965	40.855	11.246	299	24.677	1.494	-3,1	22,3	
Letonia	3.821	11	298	1.316	1.026	50	556	565	-4,0	14,5	
Lituania	5.377	176	586	2.132	827	3	917	736	-5,0	17,1	

Luxemburgo	3.032	41	478	1.668	176	21	528	119	-11,9	17,4
Malta	591	0	0	323	37	0	232	0	12,6	39,2
Países Bajos	39.393	119	14.140	12.163	2.182	36	8.924	1.829	-8,8	22,7
Polonia	71.929	7.266	10.057	26.287	9.050	780	12.164	5.626	-4,0	17,1
Portugal	16.171	7	1.696	6.863	3.179	86	4.184	156	2,5	25,9
Rumanía	23.920	572	5.503	8.994	3.942	332	3.674	902	-5,4	15,4
Suecia	31.241	335	656	6.020	9.173	86	10.556	4.415	-2,8	33,8
Otros países (+)										
Albania	2.013	227	6	937	268	0	573	0	--	28,5
Bosnia y H.	4.305	286	200	1.570	1.186	0	931	132	--	21,6
Georgia	4.644	224	1.777	1.261	254	0	1.128	0	--	24,3
Islandia	2.984	0	0	509	99	0	1.577	798	--	52,9
Kosovo	1.659	34	0	739	368	0	499	20	--	30,1
Macedonia del Norte	1.965	94	51	987	216	0	562	55	--	28,6
Moldavia	2.759	91	533	942	622	0	355	216	--	12,9
Montenegro	796	9	0	375	157	0	256	0	--	32,2
Noruega	19.808	496	444	6.056	2.290	100	9.893	529	-2,9	49,9
Reino Unido	121.414	1.565	39.414	47.463	6.200	131	25.398	1.244	--	20,9
Serbia	9.262	306	1.107	2.915	1.646	1	2.511	777	--	27,1
Turquía	109.802	12.279	29.607	37.042	4.462	1.077	24.298	1.036	--	22,1

Δ% Variación porcentual de 2022 respecto a 2021 (*) Incluye turba. (**) Incluye gases manufacturados.

(+) Datos de 2021, excepto Noruega (2022) y R. Unido (2019) --No aplica

Fuente: Eurostat.

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR SECTORES EN PAÍSES DE EUROPA

2022	ENERG. FINAL (ktep)	CUOTA PORCENTUAL RESPECTO A TOTAL ENERGÍA FINAL (*)						
		Industria	Transporte	del cual por carretera	Comercial y Servicios	Hogares	Agricultura y Bosques	Pesca
UE 27	902,254	25,09	30,99	29,09	13,49	26,87	2,97	0,15
Alemania	190,442	28,07	26,51	25,19	13,37	30,10	1,92	0,01
Austria	24,824	30,70	30,30	28,69	10,16	26,76	2,06	0,01
Bélgica	30,383	31,53	28,50	27,45	13,13	24,02	2,59	0,10
Bulgaria	9,854	27,41	35,19	33,80	13,63	21,69	1,96	0,01
Chequia	24,232	27,29	28,58	27,57	11,94	29,53	2,53	0,00
Chipre	1,609	15,44	40,65	40,36	17,94	22,40	2,63	0,12
Croacia	6,719	16,79	33,26	31,82	12,04	34,03	3,55	0,33
Dinamarca	13,036	18,17	30,56	28,58	14,67	30,90	4,29	0,93
Eslovaquia	9,915	31,95	26,83	25,64	12,88	27,09	1,25	0,00
Eslovenia	4,754	24,84	41,46	40,86	8,73	22,01	1,56	0,00
España	77,873	23,05	41,71	36,46	12,94	18,34	3,37	0,35
Estonia	2,721	13,17	31,09	30,31	16,74	35,43	3,56	0,01
Finlandia	23,173	42,08	16,64	15,60	12,83	24,35	3,02	0,14
Francia	132,682	19,07	33,55	31,26	15,92	28,06	3,24	0,99
Grecia	15,400	16,66	38,09	32,42	13,62	28,03	1,77	0,08
Hungría	17,961	23,99	29,38	28,47	10,68	32,39	3,33	0,02
Irlanda	11,058	19,34	36,02	34,48	16,88	24,75	2,85	0,16
Italia	110,841	22,33	32,79	30,79	14,87	27,04	2,63	0,17
Letonia	3,821	23,71	26,75	25,89	14,99	29,11	5,05	0,18
Lituania	5,377	17,74	39,12	37,99	11,60	28,98	2,35	0,02
Luxemburgo	3,032	17,90	51,17	50,65	14,92	15,09	0,92	0,00

Malta	591	12,51	42,60	39,25	21,60	19,35	2,87	0,67
Países Bajos	39.393	31,12	23,32	22,23	15,85	21,75	7,45	0,28
Polonia	71.929	21,16	33,55	32,87	11,45	29,17	4,66	0,00
Portugal	16.171	27,81	35,83	34,17	14,79	18,34	2,45	0,56
Rumanía	23.920	24,00	31,11	29,83	7,98	33,00	2,32	0,00
Suecia	31.241	35,78	21,10	19,43	13,51	22,61	2,08	0,06
Otros países (**)								
Albania	2.013	22,18	33,67	s.d	10,87	27,26	3,95	2,07
Bosnia y H.	4.305	16,34	31,98	s.d	8,97	41,52	1,19	0,00
Georgia	4.644	17,80	31,98	s.d	11,73	32,47	0,55	0,00
Islandia	2.984	44,57	10,80	s.d	16,74	16,78	1,44	9,08
Kosovo	1.659	19,78	27,97	s.d	10,42	39,50	2,32	0,00
Macedonia del Norte	1.965	24,41	37,88	s.d	9,70	26,93	1,07	0,00
Moldavia	2.759	8,92	26,94	s.d	10,19	47,72	5,84	0,00
Montenegro	796	17,41	36,94	s.d	12,69	32,38	0,58	0,00
Noruega	19.808	32,53	26,11	16,89	15,68	22,39	1,61	1,53
Reino Unido	121.400	17,40	34,20	s.d	14,90	31,40	s.d	s.d
Serbia	9.262	22,81	27,05	s.d	10,26	38,39	1,49	0,00
Turquia	109.802	33,47	27,45	s.d	10,37	24,06	4,52	0,12

(*) Energía final para usos energéticos. s.d. Sin datos.

(**) Datos corresponden a 2021 excepto Noruega (2022) y Reino Unido (2019).

Fuente: Eurostat.

Cuadro 1.14

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

2022	10 ⁶ tep	CUOTA PORCENTUAL					
		Total	Gasóleo (*)	Gasolina (*)	Otros derivados del petróleo (*)	Gas (*)	Biocombustibles puros o en mezclas
UE 27	279,6	62,7	23,8	4,5	1,1	6,0	2,0
Alemania	50,5	58,8	30,4	1,1	1,4	5,8	2,4
Austria	7,5	70,5	18,8	0,3	1,1	5,4	3,9
Bélgica	8,7	63,0	24,0	0,6	1,0	9,3	2,1
Bulgaria	3,5	61,1	15,1	12,9	4,3	5,5	1,1
Chequia	6,9	67,1	22,9	1,3	1,2	5,2	2,2
Chipre	0,7	45,7	50,2	0,6	0,0	3,6	0,0
Croacia	2,2	72,9	22,1	2,7	0,2	0,9	1,1
Dinamarca	4,0	60,9	30,1	0,8	0,4	5,9	1,9
Eslovaquia	2,7	68,8	20,3	1,4	0,9	6,4	2,2
Eslovenia	2,0	72,4	21,6	0,5	0,2	4,0	1,2
España	32,5	66,2	18,0	9,5	1,1	4,2	1,1
Estonia	0,8	67,3	25,0	1,5	2,0	3,9	0,3
Finlandia	3,9	53,1	28,2	1,2	0,4	14,6	2,4
Francia	44,5	65,8	20,7	3,7	0,7	6,9	2,1
Grecia	5,9	50,2	36,5	12,5	0,5	0,0	0,3
Hungría	5,3	63,4	27,9	0,3	0,6	5,8	2,1
Irlanda	4,0	75,7	17,5	0,4	0,4	5,6	0,4
Italia	36,3	61,6	22,7	7,3	2,4	3,8	2,1
Letonia	1,0	79,8	13,9	3,6	0,2	1,6	0,9
Lituania	2,1	75,6	12,5	4,4	1,4	5,7	0,4
Luxemburgo	1,6	69,8	20,8	0,0	0,0	8,4	1,0
Malta	0,3	60,4	33,6	0,6	0,0	5,0	0,4
Países Bajos	9,2	48,7	40,0	1,5	0,7	6,0	3,1
Polonia	23,9	63,8	20,7	8,8	0,4	5,0	1,3
Portugal	5,8	70,2	18,7	3,8	0,6	5,9	0,7
Rumanía	7,4	70,8	18,1	2,1	0,1	7,5	1,4
Suecia	6,6	40,0	26,7	2,4	0,1	25,4	5,4
Otros países (**)							
Albania	0,7	72,0	11,0	1,2	0,0	15,8	0,1
Bosnia y H.	1,4	81,6	12,7	5,0	0,4	0,0	0,3
Georgia	1,5	32,8	42,1	2,2	21,6	0,0	1,3
Islandia	0,3	60,1	27,7	2,1	0,0	8,9	1,1
Kosovo	0,5	84,6	13,9	1,5	0,0	0,0	0,0
Macedonia del Norte	0,7	80,5	12,0	6,8	0,6	0,0	0,2
Moldavia	0,7	68,1	26,1	1,6	3,6	0,0	0,5
Montenegro	0,3	82,6	13,8	3,3	0,0	0,0	0,3
Noruega	5,2	66,5	12,3	7,1	1,9	7,2	4,8
Reino Unido	41,5	62,4	30,1	2,4	0,0	4,0	1,1
Serbia	2,5	75,5	18,8	3,4	0,9	0,0	1,3
Turquía	30,1	73,5	10,0	14,7	0,9	0,4	0,4
Ucrania	8,0	44,9	22,2	16,8	8,3	0,6	6,1

(*) Excluida cuota de biocombustible. (**) Datos de 2021 excepto Noruega (2022), Ucrania (2020), y Reino Unido (2019). Fuente: Eurostat.

PRODUCTIVIDAD ENERGÉTICA Y DEPENDENCIA DEL EXTERIOR EN PAÍSES DE EUROPA

	PRODUCTIVIDAD (€/ktep) (*)		DEPENDENCIA (%) (**)	
	2022 (+)	Índice 2000	2022 (+)	Índice 2000
UE 27	9,31	149,0	62,52	111,11
Alemania	10,64	155,8	68,56	115,3
Austria	10,63	122,3	74,45	113,6
Bélgica	7,22	152,6	73,95	94,6
Bulgaria	2,53	193,1	37,13	80,0
Chequia	4,71	168,8	41,79	184,1
Chipre	8,78	164,4	92,02	93,3
Croacia	6,72	160,8	60,30	124,7
Dinamarca	17,75	163,9	42,87	-119,3
Eslovaquia	5,40	227,8	69,63	107,0
Eslovenia	7,24	170,8	53,97	104,1
España	9,26	138,4	74,35	96,8
Estonia	4,19	191,3	6,16	18,1
Finlandia	6,38	135,2	40,88	73,7
Francia	10,28	151,0	51,92	101,3
Grecia	8,32	139,1	79,60	115,3
Hungría	5,39	168,4	64,18	116,7
Irlanda	26,77	307,0	79,16	92,7
Italia	11,09	125,0	79,42	91,8
Letonia	5,55	172,9	38,75	63,5
Lituania	5,87	238,6	72,43	125,4
Luxemburgo	14,70	169,6	91,32	91,7
Malta	4,30	117,5	99,01	98,8
Países Bajos	9,85	161,2	80,23	209,7
Polonia	5,27	190,9	46,03	429,3
Portugal	8,54	133,2	71,27	83,6
Rumanía	6,03	261,0	32,41	148,1
Suecia	10,14	165,1	26,82	68,2
Otros países (+)				
Islandia	2,23	94,9	11,97	39,1
Macedonia N.	3,30	167,5	63,48	155,7
Noruega	12,81	121,3	-618,06	85,4
Reino Unido	11,88	175,0	29,00	-169,6
Serbia	2,49	169,4	30,02	216,3
Turquía	6,63	130,8	70,65	108,1

(*) Mide el "output" económico producido por cada unidad de energía consumida. Es el inverso de la Intensidad Energética. Es un 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".

(**) Es la relación entre las importaciones netas y el consumo de energía bruto medidos en uds. energéticas. Valores negativos aparecen en países exportadores netos de energía.

(+) En "Otros países" figuran valores de 2021, excepto Reino U. (de 2019). Los Índices indican la variación respecto al año 2000 (Valor 100)

Fuente: Foro Nuclear con datos de Eurostat.

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

Exajulios (Ej)	1990	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022		2022 Cons. Per capita (Gj)
							Cuota del total %	Per capita (Gj)	
Canadá	10,831	13,509	13,708	13,837	14,143	2,2	2,3	367,78	
Estados Unidos	81,384	93,427	88,571	93,402	95,910	2,7	15,9	283,52	
México	4,749	7,645	7,431	7,989	8,725	9,2	1,4	68,43	
Total Norteamérica	96,963	114,581	109,710	115,929	118,778	3,1	19,7	235,56	
Argentina	1,847	3,182	3,131	3,476	3,604	3,7	0,6	79,18	
Brasil	5,638	11,466	12,920	12,854	13,410	4,3	2,2	62,28	
Chile	0,560	1,310	1,593	1,717	1,789	4,2	0,3	91,23	
Colombia	0,909	1,529	1,845	2,067	2,194	6,1	0,4	42,29	
Ecuador	0,292	0,559	0,657	0,764	0,787	3,1	0,1	43,74	
Perú	0,385	0,811	1,003	1,142	1,206	5,5	0,2	35,41	
Trinidad Tobago	0,251	0,842	0,595	0,610	0,591	-3,1	0,1	386,17	
Venezuela	2,173	3,407	1,818	2,100	2,209	5,2	0,4	78,06	
Centro América	0,427	1,032	1,343	1,511	1,572	4,0	0,3	30,48	
Otros del Caribe	1,342	1,562	1,487	1,499	1,519	1,3	0,3	35,41	
Otros de Sur y Centro América	0,574	1,132	1,123	1,192	1,229	3,0	0,2	50,85	
Total Sur y Centroamérica	14,397	26,831	26,814	28,935	30,108	4,1	5,0	56,51	
Alemania	15,094	13,850	12,413	12,778	12,299	-3,8	2,0	147,52	
Austria	1,207	1,513	1,444	1,453	1,374	-5,5	0,2	153,67	
Bélgica	2,237	2,753	2,391	2,658	2,450	-7,8	0,4	210,22	

Bulgaria	1,171	0,762	0,703	0,799	0,834	4,5	0,1	123,03
Chequia	1,968	1,849	1,593	1,679	1,671	-0,5	0,3	159,27
Chipre	0,069	0,123	0,102	0,107	0,114	6,4	0,0	91,30
Croacia	0,363	0,390	0,329	0,354	0,341	-3,8	0,1	84,49
Dinamarca	0,727	0,821	0,616	0,678	0,682	0,6	0,1	115,91
Eslovaquia	0,894	0,740	0,652	0,703	0,688	-2,0	0,1	122,00
Eslovenia	0,249	0,312	0,279	0,276	0,262	-4,9	0,0	123,81
España	3,848	6,156	5,182	5,555	5,755	3,6	1,0	121,02
Estonia	0,459	0,263	0,212	0,222	0,222	0,1	0,0	167,42
Finlandia	1,164	1,337	1,127	1,151	1,176	2,2	0,2	212,28
Francia	9,568	10,792	8,836	9,400	8,388	-10,8	1,4	129,79
Grecia	1,034	1,362	0,997	1,089	1,137	4,4	0,2	109,48
Hungría	1,164	1,000	0,973	1,022	0,957	-6,4	0,2	95,98
Irlanda	0,424	0,642	0,634	0,646	0,683	5,7	0,1	135,94
Islandia	0,078	0,203	0,206	0,209	0,223	6,4	0,0	597,14
Italia	6,678	7,332	5,947	6,339	6,144	-3,1	1,0	104,08
Letonia	0,311	0,179	0,147	0,153	0,143	-6,4	0,0	77,17
Lituania	0,727	0,237	0,253	0,253	0,229	-9,2	0,0	83,34
Luxemburgo	0,134	0,180	0,146	0,156	0,141	-9,7	0,0	217,20
Macedonia del Norte	0,107	0,123	0,097	0,102	0,105	2,7	0,0	49,95
Noruega	1,783	1,801	2,012	2,049	1,896	-7,4	0,3	348,93
Países Bajos	3,279	4,214	3,559	3,655	3,541	-3,1	0,6	201,60
Polonia	4,357	4,198	4,083	4,413	4,314	-2,2	0,7	108,24

(Continuación)

Exajulios (Ej)	1990					2022					2022 Cons.	
	1990	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022 Cuota del total %	Per capita (Gj)				
Portugal	0,714	1,098	0,956	0,959	0,928	-3,2	0,2	90,34				
Reino Unido	9,030	8,934	7,104	7,198	7,315	1,6	1,2	108,35				
Rumanía	2,647	1,436	1,330	1,394	1,298	-6,9	0,2	66,05				
Suecia	2,456	2,246	2,217	2,268	2,276	0,4	0,4	215,74				
Suiza	1,194	1,259	1,112	1,075	1,049	-2,4	0,2	120,06				
Turquía	2,023	4,535	6,492	6,964	7,012	0,7	1,2	82,17				
Ucrania	11,501	5,137	3,306	3,363	2,331	-30,7	0,4	58,71				
Otros de Europa	1,929	1,807	1,789	1,860	1,830	-1,6	0,3	90,23				
Total Europa	90,589	89,583	79,240	82,979	79,809	-3,8	13,2	118,02				
Azerbaijan	0,938	0,464	0,659	0,704	0,699	-0,8	0,1	67,49				
Bielorusia	1,678	1,102	1,032	1,100	1,069	-2,9	0,2	112,08				
Kazakhstan	3,094	2,212	2,705	2,933	3,122	6,4	0,5	160,93				
Rusia	36,274	28,132	29,071	31,484	28,893	-8,2	4,8	199,65				
Turkmenistán	0,547	0,898	1,522	1,618	1,652	2,1	0,3	256,92				
Uzbekistán	1,875	1,912	1,914	2,031	2,110	3,9	0,3	60,95				
Otros de CEI	1,485	0,684	0,819	0,834	0,814	-2,3	0,1	35,96				
Total CEI	45,891	35,406	37,723	40,704	38,359	-5,8	6,4	154,86				
Arabia Saudí	3,342	8,824	10,407	10,755	11,496	6,9	1,9	315,75				
Emiratos Árabes Unidos	1,242	3,501	4,215	4,714	5,050	7,1	0,8	534,88				
Irán	2,921	8,718	12,163	12,099	12,156	0,5	2,0	137,28				

Iraq	0,856	1,370	1,991	2,079	2,305	10,9	0,4	51,81
Israel	0,465	0,956	1,028	1,044	1,095	4,8	0,2	121,11
Kuwait	0,329	1,415	1,431	1,500	1,596	6,4	0,3	373,98
Omán	0,168	0,853	1,293	1,418	1,495	5,4	0,2	326,71
Qatar	0,284	1,202	1,829	1,930	1,884	-2,4	0,3	699,20
Otros de Oriente Mdio	1,158	2,501	1,906	1,979	2,052	3,7	0,3	25,87
Total Oriente Medio	10,764	29,339	36,262	37,520	39,130	4,3	6,5	140,35
Argelia	1,134	1,580	2,336	2,531	2,466	-2,6	0,4	54,91
Egipto	1,409	3,222	3,541	3,791	3,980	5,0	0,7	35,86
Marruecos	0,298	0,702	0,865	0,966	0,924	-4,3	0,2	24,68
Sudáfrica	3,707	5,266	4,989	5,002	4,819	-3,6	0,8	80,46
África Oriental	0,874	1,584	2,289	2,469	2,550	3,3	0,4	4,91
África Central	0,316	0,685	0,936	0,978	0,932	-4,7	0,2	4,75
África Occidental	0,885	1,581	2,776	2,980	3,049	2,3	0,5	7,11
Otros del Norte de África	0,675	1,256	1,043	1,288	1,322	2,6	0,2	66,96
Otros del Sur de África	0,091	0,147	0,184	0,199	0,215	7,6	0,0	24,64
Total África	9,388	16,023	18,961	20,205	20,257	0,3	3,4	14,20
Australia	3,719	5,432	5,713	5,733	5,980	4,3	1,0	228,45
Bangladesh	0,266	0,901	1,645	1,726	1,795	4,0	0,3	10,48
China	28,578	104,600	149,450	157,943	159,393	0,9	26,4	111,79
China Hong Kong	0,502	1,156	0,929	0,876	0,786	-10,3	0,1	104,95
Corea del Sur	3,838	10,934	12,003	12,563	12,708	1,2	2,1	245,25
Filipinas	0,675	1,227	1,844	1,965	2,108	7,3	0,3	18,24
India	8,283	22,482	31,756	34,506	36,444	5,6	6,0	25,72
Indonesia	2,161	6,256	7,605	7,758	9,774	26,0	1,6	35,48

(Continúa)

(Continuación)

Exajulios (Ej)	1990					2022					2022 Cuota del total %	2022 Cons. Per capita (Gj)
	1990	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022	2021	2020			
Japón	18,787	21,267	17,147	17,942	17,842	-0,6	3,0	17,942	17,147	17,842	3,0	143,95
Malasia	0,868	3,359	4,302	4,580	4,837	5,6	0,8	4,580	4,302	4,837	0,8	142,51
Nueva Zelanda	0,671	0,846	0,863	0,848	0,839	-1,0	0,1	0,848	0,863	0,839	0,1	161,78
Paquistán	1,100	2,667	3,518	3,902	3,602	-7,7	0,6	3,902	3,518	3,602	0,6	15,27
Singapur	0,983	2,784	3,282	3,279	3,164	-3,5	0,5	3,279	3,282	3,164	0,5	529,51
Sri Lanka	0,108	0,251	0,379	0,383	0,342	-10,8	0,1	0,383	0,379	0,342	0,1	15,65
Tailandia	1,275	4,252	4,966	5,007	5,063	1,1	0,8	5,007	4,966	5,063	0,8	70,62
Taiwan	2,104	4,703	4,705	4,981	4,783	-4,0	0,8	4,981	4,705	4,783	0,8	200,18
Vietnam	0,278	1,945	4,338	4,343	4,589	5,7	0,8	4,343	4,338	4,589	0,8	46,74
Otros de Asia Pacífico y Oceanía	1,990	1,949	3,331	3,501	3,546	1,3	0,6	3,501	3,331	3,546	0,6	17,99
Total Asia y Pacífico y Oceanía	76,184	197,010	257,778	271,835	277,595	2,1	46,0	271,835	257,778	277,595	46,0	64,43
TOTAL MUNDO	344,176	508,772	566,488	597,406	604,036	1,1	100,0	597,406	566,488	604,036	100,0	75,70
OCDE	198,789	236,838	221,691	232,378	234,420	0,9	38,8	232,378	221,691	234,420	38,8	169,93
No OCDE	145,387	271,934	344,797	365,029	369,616	1,3	61,2	365,029	344,797	369,616	61,2	56,04
UE 27	62,971	65,885	57,249	60,280	58,180	-3,5	9,6	60,280	57,249	58,180	9,6	130,06

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 40,7% (año 2022).

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

Nota del autor. 1 Exajulio = 23,8846 Millones de tep, 1 Gj = 0,0238846 tep).

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

2022	Exajulios (Ej)	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Otras		TOTAL
							Renovables	Renovables	
Canadá	4,267	4,379	0,386	0,780	3,740	0,591		14,143	
Estados Unidos	36,150	31,724	9,868	7,315	2,427	8,427		95,910	
México	4,118	3,477	0,251	0,098	0,335	0,446		8,725	
Total Norteamérica	44,535	39,579	10,506	8,193	6,502	9,464		118,778	
Argentina	1,378	1,645	0,052	0,067	0,224	0,238		3,604	
Brasil	5,007	1,151	0,586	0,131	4,009	2,526		13,410	
Chile	0,797	0,269	0,220	0,000	0,209	0,294		1,789	
Colombia	0,961	0,453	0,103	0,000	0,604	0,073		2,194	
Ecuador	0,527	0,020	0,003	0,000	0,231	0,006		0,787	
Perú	0,497	0,346	0,029	0,000	0,279	0,054		1,206	
Trinidad Tobago	0,049	0,542	0,000	0,000	0,000	0,000		0,591	
Venezuela	0,532	1,050	0,001	0,000	0,625	0,000		2,209	
Otros de Sur y Centro América	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	
Total Sur y Centroamérica	12,372	5,822	1,186	0,198	7,004	3,526		30,108	
Alemania	4,259	2,782	2,330	0,313	0,164	2,450		12,299	
Austria	0,484	0,285	0,102	0,000	0,334	0,169		1,374	
Bélgica	1,156	0,524	0,115	0,394	0,003	0,259		2,450	
Chegia	0,413	0,266	0,589	0,279	0,020	0,104		1,671	
España	2,657	1,191	0,169	0,528	0,171	1,039		5,755	
Finlandia	0,335	0,039	0,122	0,297	0,128	0,325		1,176	
Francia	2,911	1,381	0,214	2,654	0,418	0,808		8,388	

(Continúa)

2022	Exajulios (Ej)	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Otras		TOTAL
							Renovables		
Grecia		0,616	0,923	0,072	0,000	0,043	0,183		1,137
Hungría		0,347	0,330	0,050	0,142	0,002	0,086		0,957
Italia		2,470	2,350	0,305	0,000	0,264	0,756		6,144
Noruega		0,361	0,144	0,034	0,000	1,198	0,161		1,896
Países Bajos		1,785	0,977	0,232	0,037	0,000	0,509		3,541
Polonia		1,459	0,645	1,805	0,000	0,018	0,386		4,314
Portugal		0,457	0,202	0,000	0,000	0,061	0,208		0,928
Reino Unido		2,668	2,591	0,211	0,430	0,050	1,365		7,315
Rumanía		0,447	0,352	0,165	0,100	0,130	0,105		1,298
Suecia		0,499	0,026	0,073	0,464	0,655	0,559		2,276
Suiza		0,384	0,107	0,004	0,208	0,277	0,070		1,049
Turquía		2,101	1,844	1,745	0,000	0,631	0,691		7,012
Ucrania		0,386	0,694	0,519	0,559	0,104	0,069		2,331
Otros de Europa		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
Total Europa		28,719	17,956	10,070	6,678	5,321	11,064		79,809
Azerbaijan		0,246	0,436	0,000	0,000	0,015	0,003		0,699
Bielorusia		0,313	0,665	0,039	0,042	0,003	0,007		1,069
Kazakhostán		0,779	0,782	1,435	0,000	0,086	0,040		3,122
Rusia		7,055	14,690	3,194	2,015	1,855	0,084		28,893
Turkmenistán		0,301	1,351	0,000	0,000	0,000	0,000		1,652
Uzbekistán		0,216	1,739	0,103	0,000	0,050	0,002		2,110
Otros de CEI		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
Total CEI		9,096	19,844	4,871	2,083	2,326	0,139		38,359

Arabia Saudi	7,151	4,333	0,005	0,000	0,000	0,008	11,496
Emiratos Arabes Unidos	2,186	2,515	0,103	0,181	0,000	0,065	5,050
Irán	3,691	8,241	0,076	0,059	0,070	0,019	12,156
Iraq	1,591	0,679	0,000	0,000	0,031	0,004	2,305
Israel	0,461	0,406	0,156	0,000	0,000	0,071	1,095
Kuwait	0,806	0,784	0,005	0,000	0,000	0,002	1,596
Omán	0,450	1,027	0,004	0,000	0,000	0,015	1,495
Qatar	0,558	1,321	0,000	0,000	0,000	0,005	1,884
Otros de Oriente Mdio	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total Oriente Medio	17,967	20,180	0,370	0,240	0,116	0,256	39,130
Argelia	0,859	1,594	0,005	0,000	0,001	0,006	2,466
Egipto	1,516	2,187	0,051	0,000	0,129	0,095	3,980
Marruecos	0,570	0,008	0,280	0,000	0,003	0,064	0,924
Sudáfrica	1,064	0,164	3,313	0,091	0,029	0,158	4,819
Otros de África	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total África	8,387	5,850	3,973	0,091	1,471	0,485	20,257
Australia	2,067	1,499	1,551	0,000	0,161	0,704	5,980
Bangladesh	0,550	1,051	0,180	0,000	0,007	0,006	1,795
China	28,157	13,525	88,414	3,763	12,231	13,303	159,393
China Hong Kong	0,470	0,163	0,150	0,000	0,000	0,003	0,786
Corea del Sur	5,470	2,229	2,875	1,586	0,033	0,515	12,708
Filipinas	0,894	0,111	0,839	0,000	0,095	0,169	2,108
India	10,050	2,095	20,093	0,416	1,642	2,149	36,444
Indonesia	3,064	1,333	4,379	0,000	0,256	0,741	9,774

(Continúa)

2022	Exajulios (Ej)	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Otras		TOTAL
							Renovables	Renovables	
Japón		6,609	3,618	4,916	0,466	0,703	1,530		17,842
Malasia		1,727	1,778	0,938	0,000	0,305	0,089		4,837
Nueva Zelanda		0,301	0,130	0,046	0,000	0,247	0,115		0,839
Paquistán		0,991	1,382	0,638	0,201	0,329	0,062		3,602
Singapur		2,659	0,470	0,017	0,000	0,000	0,018		3,164
Sri Lanka		0,199	0,000	0,061	0,000	0,067	0,015		0,342
Tailandia		2,386	1,595	0,711	0,000	0,062	0,309		5,063
Taiwan		1,766	1,010	1,581	0,214	0,055	0,156		4,783
Vietnam		1,031	0,281	2,049	0,000	0,901	0,327		4,589
Otros de Asia Pacífico y Oceanía		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
TOTAL Asia y Pacífico y Oceanía		69,615	32,655	130,499	6,646	17,940	20,241		277,595
TOTAL MUNDO		190,691	141,887	161,475	24,128	40,679	45,176		604,036
OCDE		87,979	64,676	28,899	16,116	13,217	23,533		234,420
No OCDE		102,712	77,211	132,575	8,013	27,462	21,643		369,616
UE 27		22,134	12,361	6,979	5,481	2,599	8,627		58,180

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 40,7% (año 2022).

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

1 Exajulio = 23,8846 Millones de tep.

PREVISIONES DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO ENERGÉTICO SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

Escenario	HISTÓRICO		POLÍTICAS DECLARADAS				COMPROMISOS ANUNCIADOS				EMISIONES NETAS "0" EN 2050			
	2022	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	
Exajulios	632	668	692	725	628	612	623	573	528	541	573	528	541	
TOTAL ENERGÍA PRIMARIA	75	120	178	227	142	245	327	166	306	385	166	306	385	
Renovables	24	19	18	16	8	6	5	—	—	—	—	—	—	
Biomasa tradicional	29	37	43	48	38	52	59	43	63	67	43	63	67	
Nuclear	144	148	143	142	130	96	71	113	40	14	113	40	14	
Gas sin tratamiento	1	1	2	3	3	8	13	6	13	18	6	13	18	
Gas con captura de carbono	187	195	187	186	177	133	102	148	79	42	148	79	42	
Petróleo	32	38	41	41	36	36	34	35	33	30	35	33	30	
del cual usos no energ.	170	147	119	101	127	64	34	93	16	3	93	16	3	
Carbón sin tratamiento	0	0	0	1	0	6	11	2	10	12	2	10	12	
Carbón con captura de carbono	6	8	9	10	12	18	17	14	16	12	14	16	12	
Pérdidas en conversión de Biocomb.	442	482	509	536	451	433	429	406	360	343	406	360	343	
TOTAL CONSUMO FINAL	89	108	135	159	109	143	176	113	154	183	113	154	183	
Electricidad	172	186	183	185	175	143	118	150	94	62	150	94	62	
Combustibles líquidos	168	180	175	176	165	127	99	138	76	41	138	76	41	
del cual prod. Petrolíferos	71	78	82	85	71	64	61	61	45	41	61	45	41	
Combustibles gaseosos	0	1	2	4	2	4	6	4	6	8	4	6	8	
del cual Biometano	0	0	1	1	1	4	10	2	8	16	2	8	16	
del cual Hidrógeno	70	76	79	78	67	54	44	54	29	15	54	29	15	
del cual Gas natural	93	90	87	84	76	60	51	63	45	35	63	45	35	
Combustibles sólidos	40	38	39	40	30	30	31	24	26	28	24	26	28	
del cual Bioenergía sólida	52	51	47	44	45	30	19	38	18	7	38	18	7	
del cual Carbón	15	16	16	16	15	13	11	12	9	6	12	9	6	
Calor														

(Continúa)

(Continuación)

Escenario	HISTÓRICO		POLÍTICAS DECLARADAS			COMPROMISOS ANUNCIADOS			EMISIONES NETAS "0" EN 2050		
	2022	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	
Exajulios											
Sector Industria	167	187	201	207	179	179	175	175	169	159	
Sector Transporte	116	127	131	139	122	110	106	105	79	76	
Electricidad	2	5	11	15	6	18	28	8	25	38	
Combustibles líquidos	110	117	114	117	111	87	69	92	49	26	
del cual Biofuel	4	6	7	8	9	12	12	10	11	8	
del cual Prod. Petrolíferos	105	111	106	108	102	73	51	81	33	8	
Combustibles gaseosos	5	6	7	7	5	6	9	5	5	11	
del cual Hidrógeno	0	0	1	1	0	2	7	1	4	10	
del cual Gas Natural	5	5	6	5	4	3	2	3	1	0	
Segmento Transporte por Carretera	89	93	92	94	88	76	69	74	52	47	
Segmento Transporte Aéreo	11	17	20	24	17	20	22	15	14	15	
Segmento Transporte Marítimo	11	12	13	16	12	10	11	11	10	10	
Sector Residencial y Servicios	133	139	147	159	122	117	122	100	89	89	

El escenario de "Políticas declaradas" (STEPS) ofrece una visión basada en las más recientes decisiones y ajustes en materia energética y cambio climático. Considera un crecimiento anual de la demanda del 0,7% hasta 2030, la mitad que la última década. El de "Compromisos anunciados" (APS) asume que se alcanzan y cumplen totalmente y en plazo, todos los compromisos anunciados por los gobiernos. La demanda energética se estabiliza gracias a una mayor eficiencia y a las ventajas de la electrificación (vehículos y bombas de calor) respecto a las alternativas basadas en combustibles fósiles. En el escenario "Emisiones netas 0" en 2050" (2050 NZE) se limita el calentamiento global a 1,5°C, la electrificación y la eficiencia avanzan más rápidamente, llevando a un descenso en la demanda del 1,2% anual hasta 2030.

1Exajulio (1Ej) = 23,8846 Millones de tep).

Fuente: World Energy Outlook 2023 (IEA).

ELECTRICIDAD

2

	<u>Págs.</u>
2. ELECTRICIDAD	
2.1 Balance de energía eléctrica en España.....	43
2.2 Balance de energía eléctrica por tecnologías en España y desglose por Comunidades Autónomas	44
2.3 Potencia instalada por tecnologías en España y desglose por Comunidades Autónomas.....	46
2.4 Horas de funcionamiento medio de las distintas centrales de producción de electricidad en 2023 en España	48
2.5 Estructura de la potencia instalada y de la producción neta por tecnologías en el sistema eléctrico español en 2023	49
2.6 Serie histórica de la producción de electricidad en España por tipos de centrales	50
2.7 Serie histórica del consumo neto de electricidad en España	52
2.8 Serie histórica de la potencia instalada por tipos de centrales en España	53
2.9 Máxima demanda de energía horaria y diaria en el sistema peninsular en España. Evolución	55
2.10 Máxima demanda de energía horaria y diaria en el sistema extrapeninsular en España.....	56
2.11 Curvas monótonas. Aportación horaria y número de horas por tecnologías y otros suministros a la red, en 2023 en sistema peninsular	57
2.12 Potencias máxima, mínima y media y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2023 en sistema peninsular de España	60
2.13 Porcentaje de electricidad en consumo de energía final (*) en España. Evolución.	61

2.14	Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kv y capacidad de transformación en España	62
2.15	Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica de España. Evolución	62
2.16	Precio de la electricidad para el pequeño consumidor (pvpc) en España. Evolución.	63
2.17	Precio final y componentes de energía eléctrica en España. Evolución.	64
2.18	Mercado de electricidad. precios finales demanda nacional. Distribución por número de horas. 2023.....	66
2.19	Comparación de precios para el pequeño consumidor y excedentes de autoconsumo en 2023.....	67
2.20	Retribución recibida por los productores de energía eléctrica del sistema de retribución regulada. Evolución.....	68
2.21	Energía eléctrica vendida en el régimen de retribución regulado desglosada por combustibles en España	70
2.22	Cogeneración y otras fuentes no renovables del régimen regulado. Energía eléctrica vendida y potencia instalada. Evolución.....	71
2.23	Generación y potencia eléctrica bruta en España en el escenario PNIEC 2023-2030	72
2.24	Producción de electricidad por fuentes en la UE y otros países	73
2.25	Consumo de electricidad por países en Europa. Total y por habitante. Evolución	75
2.26	Potencia neta instalada por fuentes y cuota de autoprodutores en países de Europa	76
2.27	Precios de la electricidad por países en Europa	79
2.28	Componentes de los precios de la electricidad por países en Europa	83
2.29	Saldo de intercambios de electricidad en Europa por países	85
2.30	Producción de electricidad por países en el mundo. Evolución.....	86
2.31	Producción de electricidad por fuentes y países en el mundo.....	88
2.32	Previsiones de producción eléctrica según escenarios en el mundo	91
2.33	Avance 2023. Balance eléctrico y precios. España.....	92

BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA

GWh	2023	Δ%
Nuclear	54.276	-3,0
Hidráulica	25.273	41,1
Eólica	62.569	2,2
Solar fotovoltaica	37.332	33,8
Solar térmica	4.694	13,9
Hidroeléctrica	17	-23,6
Otras renovables	3.590	-23,0
Residuos renovables	846	-3,6
Generación libre de CO₂	188.597	9,2
Turbinación bombeo	5.195	37,6
Ciclo combinado	46.051	-32,4
Carbón	3.871	-50,1
Motores diésel	2.511	-1,4
Turbina de gas	754	14,7
Turbina de vapor	1.218	0,9
Cogeneración	17.291	-2,6
Residuos no renovables	1.319	-30,6
Generación emisora de CO₂	78.210	-24,6
TOTAL GENERACIÓN	266.807	-3,5
Consumos en bombeo	-8.184	34,3
Saldo Interc. Internacionales	-13.958	-29,5
Demanda en b.c.	244.665	-2,3
Pérdidas en transporte y distrib. (*)	24.467	-2,6
CONSUMO FINAL	220.198	-1,6

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

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

Balance eléctrico: asignación de unidades de producción según combustible principal.

Otras renovables: incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica.

Turbinación de bombeo puro + estimación de turbinación de bombeo mixto.

Ciclo combinado: Incluye funcionamiento en ciclo abierto.

Saldo intercambios Valor positivo: saldo importador; valor negativo: saldo exportador.

(*) Estimación Foro Nuclear.

Fuente: Foro Nuclear con datos REE a 1.3.24.

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

2023 GWh	Total		Castilla										C. de	
	España	Δ%	Andalucía	Aragón	Asturias	Cantabria	La Mancha	Castilla y León	Cataluña	Ceuta	Madrid			
Hidráulica	25.272,8	41,1	174,9	2.288,9	1.471,5	178,4	613,3	6.573,5	2.203,3	0,0	91,1			
Eólica	62.568,6	2,2	6.281,7	12.003,5	1.410,3	69,1	9.017,7	13.553,0	3.075,4	0,0	0,0			
Solar fotovoltaica	37.331,7	33,8	8.470,4	3.861,7	0,6	4,9	8.510,7	2.588,9	393,6	0,0	144,8			
Solar térmica	4.694,5	13,9	2.098,2	0,0	0,0	0,0	582,6	0,0	65,9	0,0	0,0			
Hidroeléctrica	17,5	-23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Otras renovables	3.589,9	-23,0	1.204,2	40,0	249,9	78,1	281,7	555,4	133,6	0,0	146,7			
Residuos renovables	846,0	-3,6	0,0	0,0	0,0	40,7	0,0	0,0	140,5	0,0	67,7			
Turbinación bombeo	5.195,3	37,6	387,3	291,1	60,8	630,7	70,0	1.031,1	310,8	0,0	0,0			
Nuclear	54.276,1	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7.722,6	0,0	22.368,1	0,0	0,0			
Ciclo combinado	46.050,5	-32,4	9.670,0	2.011,2	2.538,8	0,0	1.179,7	0,0	5.826,2	0,0	0,0			
Carbón	3.871,0	-50,1	239,9	0,0	2.941,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Diesel / Turbinas / Gas	4.483,4	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	186,5	0,0			
Cogeneración	17.291,0	-2,6	3.367,1	1.546,3	115,3	556,6	605,2	1.936,5	3.602,1	0,0	420,9			
Residuos no renovables	1.318,5	-30,6	21,3	192,1	67,4	40,7	0,0	0,0	147,6	0,0	67,7			
Total Generación	266.806,8	-3,4	31.915,1	22.234,7	8.856,0	1.599,3	28.583,6	26.238,3	38.267,0	186,5	938,8			
Consumos en bombeo	-8.183,6	34,3	-543,8	-401,5	-87,8	-931,5	-116,2	-2.223,3	-437,6	0,0	0,0			
Saldo de intercambios (1)	-13.958,0	—	6.727,4	-12.153,7	-480,8	2.799,4	-16.905,5	-11.017,4	6.380,1	0,0	26.174,1			
Demanda en b.c.	244.665,1	-2,3	38.098,6	9.679,5	8.287,3	3.467,1	11.561,9	12.997,6	44.209,5	186,5	27.112,9			
Δ% (Dem. b.c.)	-2,3		-1,7	-5,2	-6,2	-4,2	-1,3	-2,8	-1,5	-4,5	-1,5			

2023 GWh	Islas									
	C. Valenciana	Extremadura	Galicia	Baleares	Canarias	La Rioja	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco
Hidráulica	413,0	2.100,4	8.363,9	0,0	3,4	82,9	0,0	81,1	388,8	242,6
Eólica	2.272,1	106,0	9.086,2	1,3	1.324,7	761,3	0,0	402,6	2.934,4	269,2
Solar fotovoltaica	642,2	9.167,3	22,5	385,1	344,2	145,6	0,1	2.291,7	296,3	58,1
Solar térmica	94,5	1.815,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	0,0	0,0
Hidroeléctrica	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otras renovables	29,2	212,1	354,7	1,0	7,0	10,3	0,0	27,7	245,8	12,6
Residuos renovables	0,0	0,0	159,8	133,1	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	298,8
Turbinaación bombeo	2.181,7	33,4	198,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nuclear	7.940,5	16.244,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciclo combinado	3.188,2	0,0	3.759,5	3.071,2	3.696,7	1.121,8	0,0	4.799,3	2.554,7	2.633,0
Carbón	0,0	0,0	629,3	60,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diesel / Turbinas / Gas	0,0	0,0	0,0	749,0	3.356,7	0,0	191,1	0,0	0,0	0,0
Cogeneración	970,0	41,2	1.138,1	38,4	0,0	60,7	0,0	1.055,6	709,3	1.126,7
Residuos no renovables	24,2	0,0	159,8	133,1	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	459,2
Total Generación	17.755,8	29.721,1	23.872,2	4.572,7	8.750,3	2.182,6	202,0	8.695,2	7.129,4	5.100,3
Consumos en bombeo	-2.840,8	-72,8	-528,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Saldo de intercambios (1)	11.451,7	-24.887,5	-10.378,2	1.426,1	0,0	-649,7	0,0	177,1	-2.464,2	9.843,3
Demanda en b.c.	26.366,6	4.760,8	12.965,8	5.998,8	8.750,3	1.532,9	202,0	8.872,3	4.665,2	14.943,7
$\Delta\%$ (Dem. b.c.)	-2,5	-1,8	-5,8	-0,7	2,5	-4,0	2,8	-2,0	-7,5	-1,7

b.c. barras de central. $\Delta\%$: Tasa de variación porcentual de 2023 respecto a 2022.

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

Fuente: REE.

Cuadro 2.3

POTENCIA INSTALADA POR TECNOLOGÍAS EN ESPAÑA Y DESGLOSE POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

MW (*)	Total España		Andalucía	Aragón	Asturias	Cantabria	Castilla		Castilla y León	Cataluña	Ceuta	C. de Madrid
	Δ%	Δ%					La Mancha	Castilla				
Hidráulica	17.097	0,0	623	1.334	805	99	651	4.398	1.922	—	—	109
Turbinación bombeo	3.331	0,0	585	219	—	361	215	—	440	—	—	—
Nuclear	7.117	0,0	—	—	—	—	1.003	—	3.033	—	—	—
Carbón	3.464	0,0	570	—	1.250	—	—	—	—	—	—	—
Fuel/Diesel/ Turbinas / Gas	2.408	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	91	—
Ciclo combinado	26.250	0,0	5.952	1.870	854	—	759	—	3.788	—	—	—
Hidroeléctrica	11	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eólica	30.810	2,2	3.642	5.246	698	35	4.876	6.640	1.376	—	—	—
Solar fotovoltaica	25.549	28,0	5.383	2.405	1	5	6.134	1.907	309	—	—	64
Solar térmica	2.304	0,0	1.000	—	—	—	349	—	24	—	—	—
Otras renovables	1.097	0,3	451	9	91	13	110	101	64	—	—	45
Cogeneración	5.583	-0,1	654	514	70	281	370	573	963	—	—	210
Residuos no renovables	426	0,0	51	50	54	5	—	—	37	—	—	15
Residuos renovables	170	0,0	—	—	—	5	—	—	27	—	—	15
Potencia total	125.620	5,2	18.912	11.646	3.822	803	14.467	13.619	11.983	91	0,0	457
Δ%	5,2		6,8	7,0	0,0	0,0	17,2	3,5	0,1	0,0	0,0	0,0

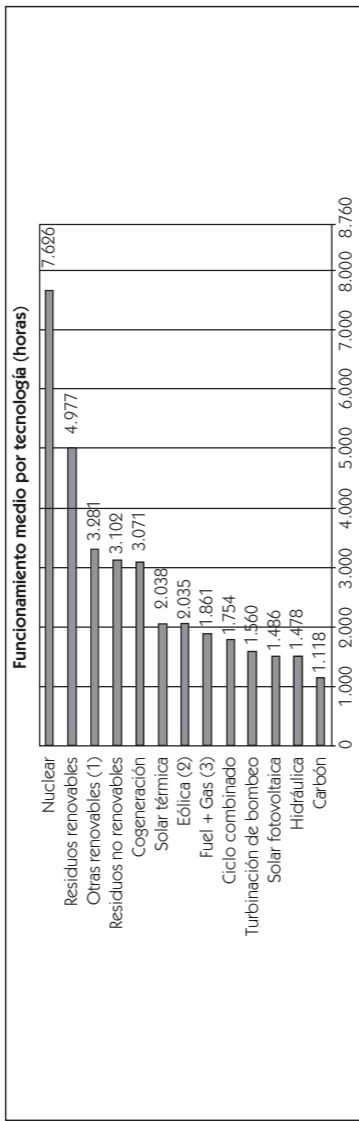
MW (*)	C. Valenciana											Islas					País Vasco
	Extremadura	Galicia	Baleares	Canarias	La Rioja	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco		País Vasco						
Hidráulica	642	2.277	3.732	—	2	52	—	35	238	178		—	—	—	—		
Turbinación bombeo	1.512	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Nuclear	1.064	2.017	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Carbón	—	—	1.403	241	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Fuel/Diesel / Turbinas / Gas	8	—	—	743	1.491	—	76	—	—	—	—	—	—	—			
Ciclo combinado	2.854	—	1.247	823	865	785	—	3.264	1.222	1.968	—	—	—	—			
Hidroéolica	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Eólica	1.243	89	3.887	4	645	448	—	263	1.557	160	—	—	—	—			
Solar fotovoltaica	453	6.410	19	333	234	102	0	1.568	171	53	—	—	—	—			
Solar térmica	50	849	—	—	—	—	—	31	—	—	—	—	—	—			
Otras renovables	13	44	65	2	7	4	—	8	43	27	—	—	—	—			
Cogeneración	439	10	531	12	38	18	—	299	147	456	—	—	—	—			
Residuos no renovables	63	—	41	37	—	—	1	—	—	72	—	—	—	—			
Residuos renovables	—	—	25	37	—	—	1	—	—	60	—	—	—	—			
Potencia total	8.339	11.696	10.951	2.232	3.294	1.409	78	5.469	3.378	2.973	—	—	—	—			
Δ%	0,2	10,5	0,0	4,9	2,2	0,8	0,0	3,1	6,5	0,0	—	—	—	—			

(*) Datos a 31.12.2023 Δ%: Variación porcentual respecto a misma fecha de 2022.

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 2023 EN ESPAÑA



Horas equivalentes de producción a plena potencia, considerando producción neta y potencia neta instalada.

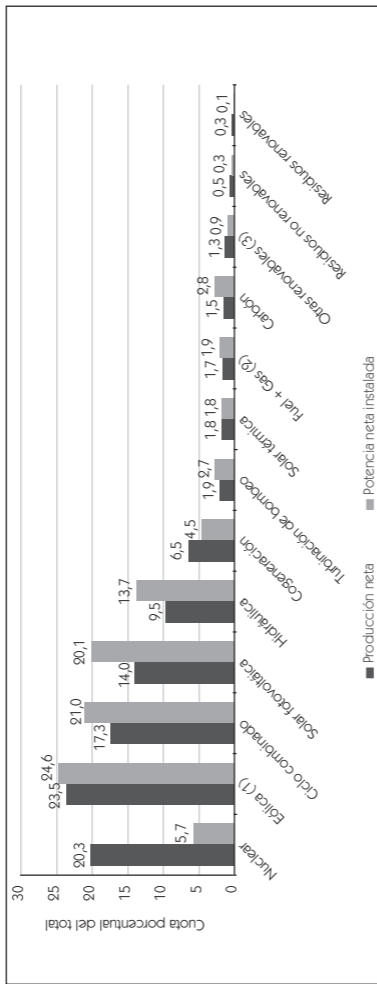
(1) Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica.

(2) Incluye hidroeléctrica.

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

Fuente: Foro Nuclear con datos de REE (www.ree.es Balance anual y Series estadísticas nacionales). Datos a 1.3.24

ESTRUCTURA DE LA POTENCIA INSTALADA Y DE LA PRODUCCIÓN NETA POR TECNOLOGÍAS EN EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL EN 2023



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

(1) Incluye hidroeléctrica.

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

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

Fuente: Foro Nuclear con datos de REE (www.ree.es - Balance anual). Datos a 1.3.24

SERIE HISTÓRICA DE LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA POR TIPOS DE CENTRALES

GWh	Hydroeléctrica, eólica y solar (*)	Eólica (incluida en (**))	Fotovoltaica (incluida en (**))	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	1	126.271	62.206	225.105
2001	50.975	6.759	2	123.001	63.708	237.684
2002	36.307	9.603	4	147.438	63.044	246.789
2003	56.281	12.063	9	146.896	61.894	265.071
2004	51.046	16.078	17	167.488	63.675	282.209
2005	44.714	21.173	38	192.170	57.538	294.422
2006	53.293	23.143	99	190.031	60.126	303.450

2007	59.208	27.568	484	198.662	55.102	312.972
2008	61.517	32.946	2.498	197.748	58.973	318.238
2009	74.798	38.117	6.072	163.814	52.761	291.374
2010	97.356	43.545	6.423	145.272	61.990	304.618
2011	85.177	41.861	7.441	150.896	57.731	293.805
2012	85.555	49.316	8.202	151.236	61.383	298.174
2013	110.181	55.747	8.327	120.153	56.827	287.162
2014	108.958	52.053	8.208	113.853	57.376	280.187
2015	94.152	49.002	8.244	129.820	57.188	281.159
2016 (1)	99.941	47.715	7.977	106.240	56.099	262.279
2017 (1)	89.468	47.927	8.398	117.299	55.539	262.306
2018 (1)	102.338	49.605	7.766	105.446	53.198	260.982
2019 (1)	99.559	54.245	9.252	105.446	55.824	260.829
2020 (1)	113.357	54.906	15.302	82.284	55.758	251.399
2021 (1)	124.108	60.549	20.981	81.862	54.041	260.011
2022 (1)	120.471	61.195	27.906	99.913	55.934	276.318
2023 (1)	139.516	62.569	37.332	73.015	54.276	266.807

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

La producción eólica y fotovoltaica se desglosa desde 2000.

(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 periodo 2011-2015, la producción neta fue el 95,8% de la bruta.

Cuadro 2.7**SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO NETO
(*) DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA**

Años	Millones kWh	Δ%
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	125.799	3,0
1991	128.637	2,3
1992	130.769	1,7
1993	130.683	-0,1
1994	136.965	4,8
1995	140.911	2,9
1996	147.182	4,5
1997	159.028	8,0
1998	165.173	3,9
1999	177.252	7,3
2000	188.459	6,3
2001	200.953	6,6
2002	205.510	2,3
2003	217.898	6,0
2004	230.669	5,9
2005	242.222	5,0
2006	246.125	1,6
2007	250.785	1,9
2008	255.094	1,7
2009	239.778	-6,0
2010	244.802	2,1
2011	243.509	-0,5
2012	240.248	-1,3
2013	230.087	-4,2
2014	226.897	-1,4
2015	232.038	2,3
2016	232.515	0,2
2017	239.101	2,8
2018	238.465	-0,3
2019	234.529	-1,7
2020	219.655	-6,3
2021	227.880	3,7
2022	223.805	-1,8
2023(**)	220.198	-1,6

(*) Deducidas pérdidas en transporte y distribución.

(**) Estimación Foro Nuclear con datos de REE y otras fuentes.

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

Fuente: UNESA (hasta 1989) y MITERD / IDAE (1990-2022)

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

MW	Hydroeléctrica, eólica y solar (*)	Eólica (incluida en (**))	Fotovoltaica (incluida en (**))	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	2	28.180	7.798	56.833
2001	22.162	3.508	4	28.980	7.816	58.958
2002	23.758	5.066	7	31.683	7.871	63.312
2003	25.337	6.324	11	33.818	7.896	67.051
2004	27.663	8.532	23	37.905	7.878	73.446
2005	29.355	10.095	47	42.593	7.878	79.826
2006	31.437	11.897	146	45.790	7.728	84.955

(Continúa)

MW	Hidroeléctrica, eólica y solar (*)	Eólica (incluida en (**))	Fotovoltaica (incluida en (**))	Térmica clásica (**)	Térmica nuclear	Total
2007	34.638	14.536	690	49.209	7.728	91.575
2008	39.316	16.323	3.398	49.681	7.728	96.725
2009	42.022	18.909	3.398	50.097	7.728	99.847
2010	43.358	19.635	3.839	51.117	7.795	102.270
2011	46.036	20.881	4.248	52.319	7.849	106.204
2012	48.725	22.636	4.539	50.425	7.867	107.017
2013	49.827	23.007	4.667	50.921	7.866	108.613
2014	49.870	23.020	4.672	50.364	7.866	108.099
2015	50.771	23.020	4.684	49.691	7.866	108.328
2016 (1)	50.417	23.063	4.689	46.674	7.573	104.664
2017 (1)	52.013	23.142	4.692	44.985	7.117	104.115
2018 (1)	51.985	23.556	4.772	45.092	7.117	104.124
2019 (1)	58.855	25.876	8.747	44.451	7.117	110.423
2020 (1)	63.177	27.497	11.665	40.527	7.117	110.821
2021 (1)	67.884	28.605	15.271	38.525	7.117	113.527
2022 (1)	74.110	30.149	19.958	38.140	7.117	119.367
2023 (1)	80.371	30.810	25.756	38.132	7.117	125.620

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

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

Se desglosa la potencia eólica y fotovoltaica desde 2000.

Fuente: Foro Nuclear y REE.

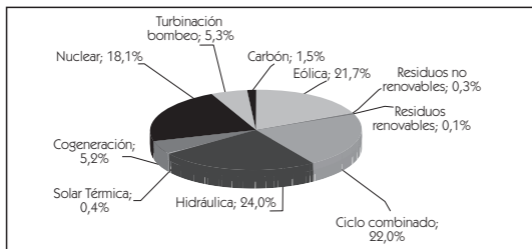
MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA Y DE ENERGÍA DIARIA EN EL SISTEMA PENINSULAR EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

MÁXIMA POTENCIA			MAX. DEMANDA DÍA	
Invierno	Fecha (hora)	MW	Fecha	MWh
2023	24/01 (20:43h)	39.101	24/1	779
2022	19/01 (20:10h)	37.926	20/1	773
2021	08/01 (14:05h)	42.225	13/1	835
2020	20/01 (20:22h)	40.423	21/1	820
2019	22/01 (20:08h)	40.455	11/1	824
2018	08/02 (20:24h)	40.947	8/2	836
2017	18/01 (19:50h)	41.381	19/1	844
2016	17/02 (20:37h)	38.464	18/2	783
Histórico: 17/12/2007 (18:53h)		45.450	18/12/2007	906

Verano	Fecha (hora)	MW	Fecha	MWh
2023	19/07 (14:27h)	37.278	19/7	781
2022	14/07 (14:19h)	38.284	14/7	788
2021	22/07 (14:43h)	37.385	22/7	762
2020	30/07 (13:54h)	38.972	30/7	780
2019	23/07 (13:25h)	40.021	24/7	809
2018	03/08 (13:45h)	39.996	3/8	806
2017	13/07 (13:36h)	39.536	13/7	814
2016	06/09 (13:32h)	40.489	6/9	817
Histórico: 19/07/2010 (13:26h)		41.318	20/7/2006	822

Cobertura de la máxima demanda horaria de energía 38.615 MWh

(24.1.23 entre 20 y 21 horas)



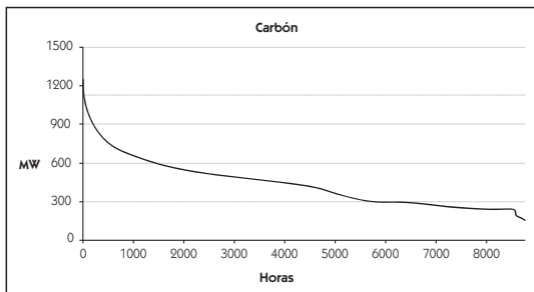
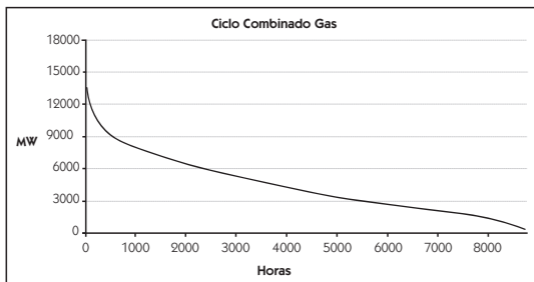
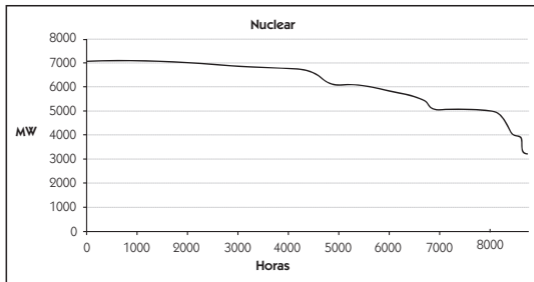
Fuente: REE (REData) y Foro Nuclear

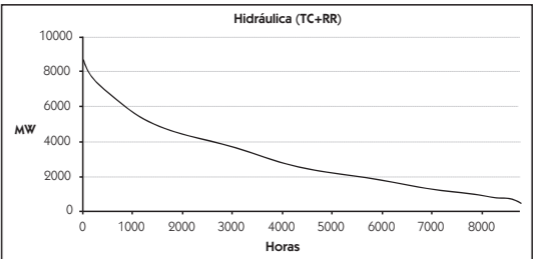
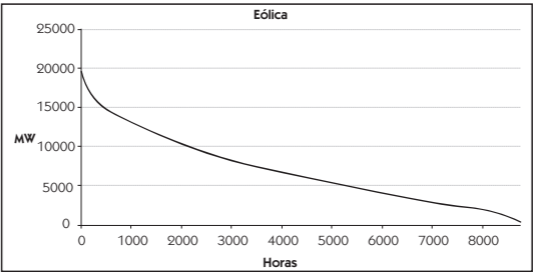
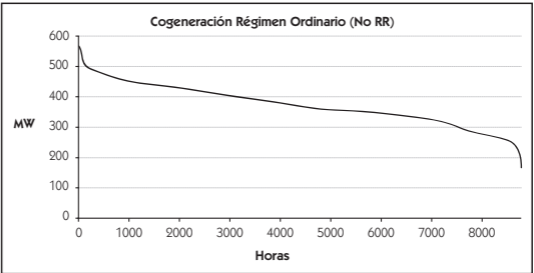
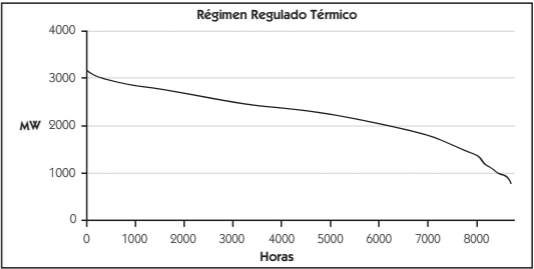
Cuadro 2.10**MÁXIMA DEMANDA DE ENERGÍA HORARIA Y DIARIA EN EL SISTEMA EXTRAPENINSULAR EN ESPAÑA**

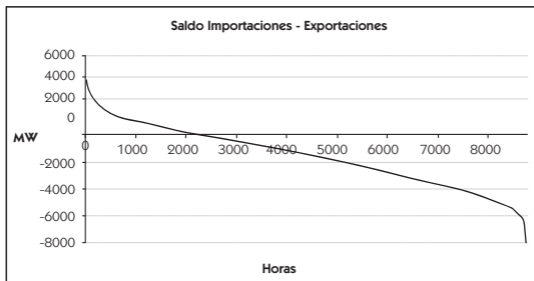
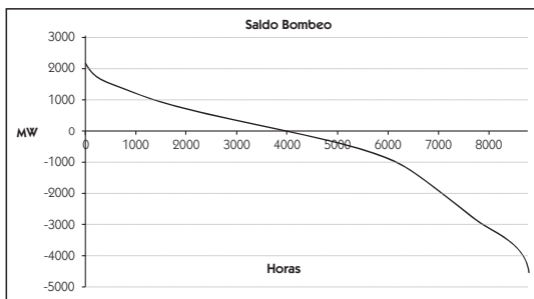
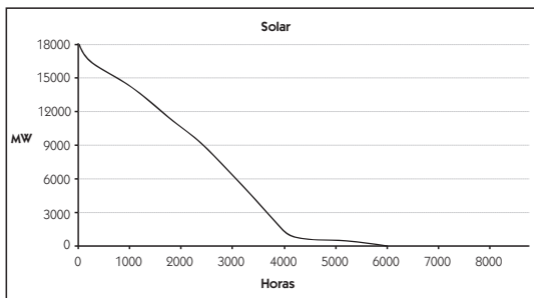
	MÁXIMA DEMANDA HORARIA (MWh)		MÁXIMA DEMANDA DIARIA (MWh)	
	Año 2023	Histórico	Año 2023	Histórico
Baleares	988,65 (20h-21h) 02/03	1.111,00 (19h-20h) 08/01/2009	18.436,92 28/02	20.030,00 08/01/2009
	1.333,43 (19h-20h) 18/07	1.344,45 (13h-14h) 03/08/2017	26.758,33 19/07	27.499,26 03/08/2017
Canarias	1.439,35 (20h-21h) 09/10	1.496,00 (19h-20h) 08/11/2007	28.618,46 10/10	28.618,46 10/10/2023
	1.349,62 (13h-14h) 25/08	1.486,00 (12h-13h) 30/07/2007	27.826,62 23/08	33.490,00 06/06/2006
Ceuta	34,15 (21h-22h) 30/01	41,00 (20h-21h) 15/12/2008	598,93 01/02	723,00 15/12/2008
	31,40 (13h-14h) 19/07	38,00 (12h-13h) 12/08/2010	613,89 19/07	709,00 12/08/2010
Melilla	34,54 (21h-22h) 25/01	40,58 (21h-22h) 06/02/2018	622,29 25/01	715,35 06/02/2018
	42,43 (14h-15h) 19/07	42,43 (14h-15h) 19/07/2023	831,12 20/07	831,12 20/07/2023

Invierno (enero-mayo/octubre-diciembre)**Verano (junio-septiembre)**

Fuente: REE y Foro Nuclear.

CURVAS MONÓTONAS. APORTACIÓN HORARIA Y NÚMERO DE HORAS POR TECNOLOGÍAS Y OTROS SUMINISTROS A LA RED, EN 2023 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)

Fuente: Foro Nuclear con datos de ESIOS de REE (datos provisionales a 5.03.2024).

POTENCIAS MÁXIMA, MÍNIMA Y MEDIA Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CENTRALES EN 2023 EN SISTEMA PENINSULAR DE ESPAÑA

	Ciclo Comb.					Hidráulica		
	Nuclear	Gas	Carbón	RR Térmico	Cogeneración(*)	Eólica	(TC+RR)	Solar
MW MÁXIMO	7.114	15.473	1.274	3.183	560	20.886	9.414	17.971
MW MÍNIMO	3.169	277	160	778	160	183	477	0
HORAS EQUIVALENTES A (max)	7.629	2.537	2.998	6.110	5.777	2.929	2.835	2.303
HORAS A MÁS DEL 50% DE (max)	8.648	1.134	1.132	7.529	7.816	1.959	1.680	2.390
HORAS A MÁS DEL 90% DE (max)	4.655	13	27	773	87	20	37	254
MW MEDIO a lo largo del año	6.196	4.481	436	2.920	369	6.983	3.046	4.724

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

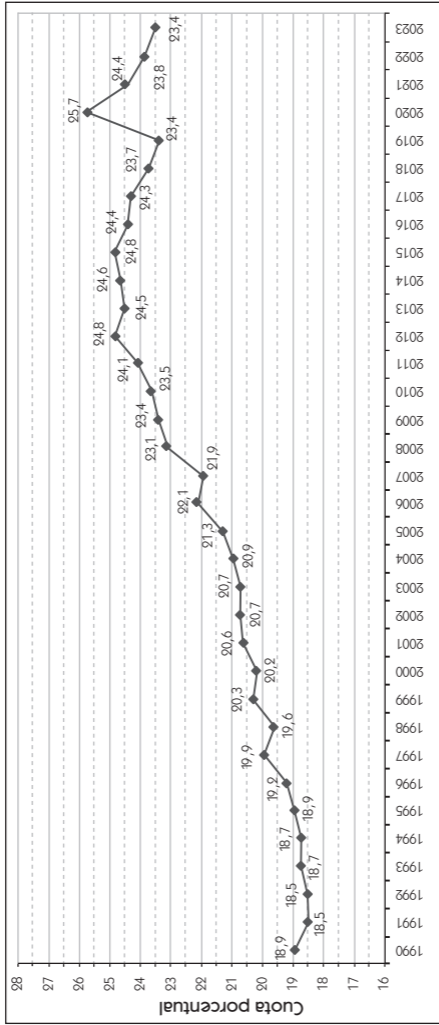
MW MÍNIMO (Potencia Media Horaria Mínima: equivalente a la producción horaria mínima suministrada a la red en el año).

TC: Tecnologías Convencionales.

RR: Régimen Regulado (antiguo Régimen Retributivo Específico) (*) Régimen Ordinario (TC).

Fuente: Foro Nuclear con datos de ESIOS de REE (datos provisionales a 5.3.2024).

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



(*) Usos energéticos..

Fuente: MITERD (Hasta 2022) y Foro Nuclear con datos JORNADA ENERCLUB 10.4.2024 (2023).

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	
Total líneas (km)	22.057	19.538	2.005	1.623	45.223
Líneas aéreas (km)	21.940	18.718	1.142	1.260	43.060
Cable submarino (km)	29	236	636	45	945
Cable subterráneo (km)	88	584	227	318	1.217
Transformación (MVA)	85.615	1.363	3.838	4.165	94.981

Datos a 31.12.23. Incluye los activos de la red de transporte de otras empresas además de REE.

Fuente: REE. Boletín mensual Dic.2023.

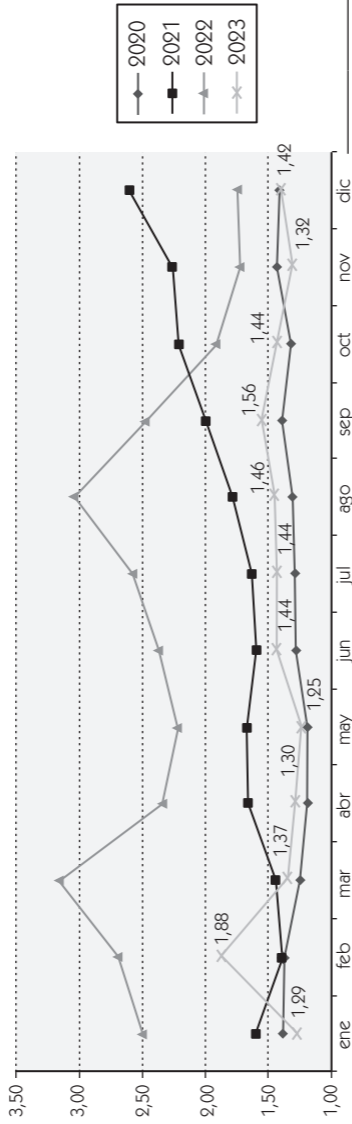
Cuadro 2.15**SALDOS DE LOS INTERCAMBIOS
INTERNACIONALES DE ENERGÍA
ELÉCTRICA DE ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

GWh	Andorra	Francia	Portugal	Marruecos	Total
1990	-19	-364	-37	0	-420
2000	-272	7.906	-931	-2.263	4.441
2005	-271	6.545	-6.829	-788	-1.343
2006	-229	4.410	-5.451	-2.002	-3.273
2007	-261	5.487	-7.497	-3.479	-5.750
2008	-278	2.889	-9.439	-4.212	-11.040
2009	-299	1.590	-4.789	-4.588	-8.086
2010	-264	-1.531	-2.634	-3.903	-8.333
2011	-306	1.524	-2.814	-4.495	-6.090
2012	-286	1.883	-7.897	-4.900	-11.200
2013	-287	1.708	-2.777	-5.376	-6.732
2014	-235	3.567	-903	-5.836	-3.406
2015	-264	7.324	-2.266	-4.927	-133
2016	-278	7.802	5.086	-4.951	7.658
2017	-233	12.465	2.685	-5.748	9.169
2018	-210	12.047	2.655	-3.389	11.102
2019	-208	9.697	-3.399	773	6.862
2020	-196	5.229	-1.457	-297	3.280
2021	-225	5.650	-4.752	179	852
2022	-286	-8.831	-9.256	-1.430	-19.802
2023	-241	-1.630	-10.230	-1.857	-13.958

Los saldos positivos indican importaciones.

Fuente: REE (REData 22.3.24) y Foro Nuclear.

PVPC. Precio medio diario de ese mes (€)



PROMEDIO ANUAL	
2020	1,32
2021	1,82
2022	2,40
2023	1,43

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

Consumo mensual 200 kWh. 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: Foro Nuclear con datos CNMC.

PRECIO FINAL Y COMPONENTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

AÑO 2023	ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año (*)
TOTAL DEMANDA NACIONAL													
Mercado diario	73,17	135,50	92,01	74,33	74,34	93,67	90,96	96,87	104,03	90,76	66,01	74,48	88,93
Mercado intradiario (subastas MIBEL y continuo)	-0,08	-0,08	-0,17	-0,27	-0,11	-0,05	-0,07	-0,05	-0,08	-0,12	-0,07	-0,08	-0,10
Restricciones técnicas PDBF	5,72	2,61	3,52	5,12	4,23	2,67	2,82	2,73	2,79	5,11	6,06	4,06	3,94
Banda de regulación secundaria	2,64	1,69	2,99	3,06	2,93	2,06	2,15	1,99	1,74	2,77	2,14	1,94	2,33
Restricciones técnicas en tiempo real	4,64	3,46	3,65	2,36	2,55	3,36	2,44	2,73	3,40	5,40	5,09	4,48	3,63
Incumplimiento de energía de balance	-0,18	-0,25	-0,17	-0,18	-0,18	-0,31	-0,25	-0,30	-0,21	-0,19	-0,12	-0,18	-0,21
Coste desvíos	0,55	0,30	0,67	0,58	0,40	0,51	0,44	0,76	0,70	0,47	0,37	0,32	0,51
Saldo desvíos	0,02	0,11	0,09	-0,23	-0,04	-0,08	-0,14	-0,19	-	0,11	0,39	0,46	0,04
Control del factor de potencia	-0,08	-0,08	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,07	-0,08	-0,07	-0,09	-0,09	-0,09	-0,08
Saldo PO 14.6	0,04	0,01	0,05	0,06	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
Servicios de ajuste	13,35	7,85	10,71	10,68	9,85	8,15	7,43	7,68	8,40	13,63	13,88	11,03	10,20
Pagos por capacidad	0,34	0,35	0,24	0,16	0,17	0,19	0,33	0,20	0,18	0,17	0,23	0,29	0,24
Mecanismo ajuste RD-L 10/2002 (**)	2,90	-0,71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,19
Precio total (€/MWh)	89,68	142,91	102,79	84,90	84,25	101,96	98,65	104,70	112,53	104,44	80,05	85,72	99,47
Energía de cierre (GWh)	20.838	19.364	19.434	17.222	18.098	18.603	21.219	20.200	18.282	18.500	18.850	19.778	230.388

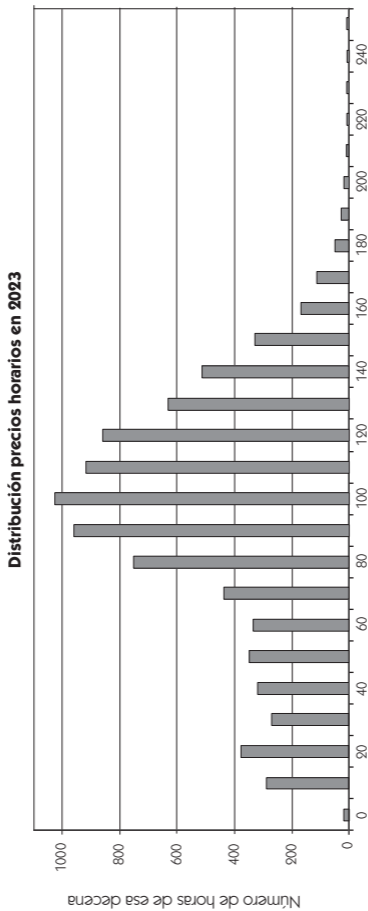
(**) Mecanismo para topas el precio del gas.

Precio final medio Demanda Nacional



Fuente: Foro Nuclear con datos de REE, CNMC y OMIE - Mercado de electricidad

MERCADO DE ELECTRICIDAD. PRECIOS FINALES DEMANDA NACIONAL. DISTRIBUCIÓN POR NÚMERO DE HORAS. 2023



Precio en euros/MWh, agrupados por decenas

Máximo: 251,68 €/MWh, 16/10/23, hora 20ª.

Mínimo: 7,41 €/MWh, 4/11/23, hora 1ª.

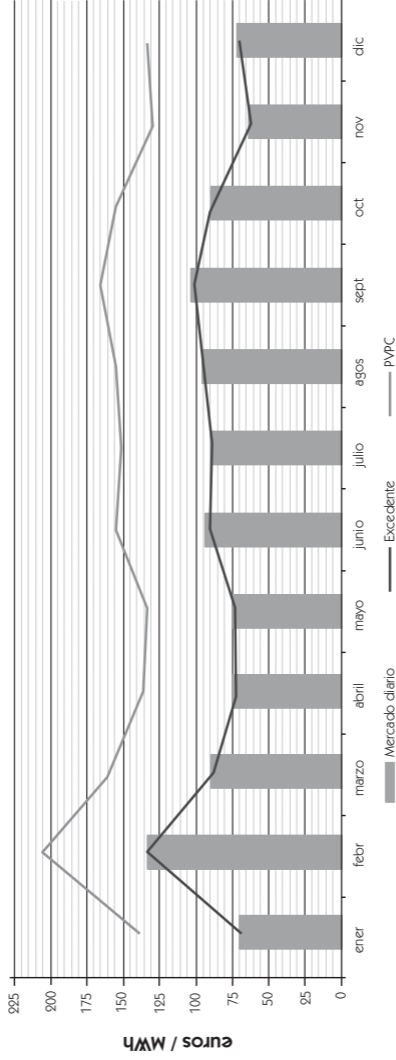
Promedio (sin ponderar por la energía vendida): 98,80 €/MWh

Promedio (ponderado por la energía vendida): 100,61 €/MWh

Desviación Estándar: 39,76 €/MWh

Fuente: Foro Nuclear con datos de CNMC

COMPARACIÓN DE PRECIOS PARA EL PEQUEÑO CONSUMIDOR Y EXCEDENTES DE AUTOCONSUMO EN 2023



Precios medios mensuales. El PVPC considera una potencia contratada de 4,6 kW y un consumo de 3.900 kWh/año, (reparto del 45 % en valle, 26 % en llano y 29 % en punta)
 El precio de la energía excedentaria del autoconsumo se paga a un precio muy similar al del mercado diario.

Fuente: REE

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

	Energía Vendida (TWh)	Energía Primada (TWh)	Energía Primada (TWh)	Retribución Total (Milliones €)	Precio Medio Retribución Total (cent€/kWh)	Retribución Inversión (milliones €)	Retribución Operación (milliones €)	Retribución Espe- cífica / Regulada (milliones €)
Cogeneración	13,9	13,0	1.974,5	14,2	2,2	663,7	665,9	
Solar FV	35,7	7,4	4.781,6	13,4	2.105,4	0,0	2.105,4	
Solar Térmica	4,7	4,7	1.361,3	29,0	1.008,4	0,5	1.008,8	
Eólica	61,3	0,1	4.811,7	7,8	0,6	0,0	0,6	
Hidráulica	4,5	0,1	400,5	8,9	1,0	0,0	1,0	
Biomasa	3,7	1,3	398,7	10,9	48,7	0,0	48,7	
Residuos	2,0	0,0	191,9	9,7	4,9	0,0	4,9	
Trat.Residuos	3,3	3,3	915,1	27,4	0,0	600,1	600,1	
Otras Tecn. Renovables	0,0	0,0	1,1	9,6	0,1	0,0	0,2	
Total 2023	129,1	30,0	14.836,3	11,5	3.171,3	1.264,3	4.435,6	
Total 2022	122,0	48,3	24.002,3	19,7	3.951,3	882,2	4.064,1	
Total 2021	123,6	79,6	19.038,0	15,4	4.873,0	1.422,8	5.933,6	
Total 2020	114,2	82,5	10.099,4	8,8	4.883,1	1.462,1	6.345,3	
Total 2019	109,2	90,2	12.231,7	11,2	5.214,4	1.936,3	7.150,7	

Total 2018	103,4	86,4	12.801,3	12,4	5.218,4	1.872,5	7.090,9
Total 2017	100,3	85,0	12.276,8	12,2	5.262,6	1.880,9	7.143,4
Total 2016	98,9	82,5	9.900,8	10,0	5.007,2	1.411,9	6.419,1
Total 2015	98,2	81,4	11.379,4	11,6	4.996,7	1.688,1	6.684,9
Total 2014	100,9	83,2	10.552,9	10,5	4.964,5	1.674,1	6.638,6
Total 2013	111,2	102,7	13.511,4	12,2			8.899,7
Total 2012	102,7	101,1	13.046,5	12,7			8.405,4
Total 2011	92,5	90,9	11.296,0	12,2			6.809,1
Total 2010	91,3	91,3	10.327,6	11,3			7.126,0
Total 2008	81,8	81,8	9.263,8	11,3			6.176,0
Total 2009	68,9	68,9	7.812,9	11,3			3.375,0
Total 2007	58,3	58,3	4.718,8	8,1			2.284,6
Total 2006	52,2	52,2	4.573,0	8,8			1.784,9
Total 2005	51,8	51,8	4.285,4	8,3			1.245,8
Total 2004	46,9	46,9	2.879,9	6,1			1.243,3

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

En 2021 y 2022 la 'Retribución específica' difiere de la suma de 'Retribución inversión' y 'Retribución operación' por la adaptación del régimen retributivo específico a la suspensión del impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica establecida por el Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre.

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

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

Categoría / Combustible	GWh	2022	2023
Gas natural		13.783	13.281
Carbón de importación		45	24
Fuel Oil		1.471	470
Gasoil		130	31
Total COGENERACIÓN		15.449	13.819
Fotovoltaica		28.047	34.985
Biogas de RSU		105	82
Biogas de depuradoras		61	41
Biogas de residuos agrícolas y ganaderos		105	105
Biogás		374	346
Cultivos energéticos agrícolas		177	32
Cultivos energéticos forestales		1.413	1.224
Eólica		58.804	60.152
Hidráulica		4.115	4.515
Licores negros de industria papelera		437	139
Residuos activ.agríc./ jardín: herbáceos		247	202
Residuos activ.agríc. / jardín: leñosos		209	153
Residuos forestales		704	497
Residuos industria agroforestal agrícola		873	500
Residuos industria forestal		185	172
Solar Termoeléctrica		4.125	4.698
Residuos de Operaciones Selvícolas		58	44
Total RENOVABLES		100.113	107.917
Gas residual		76	50
Residuos Industriales		244	274
Productos no comerciales de explotaciones mineras		168	5
Residuos Sólidos Urbanos		1.147	1.079
Residuos de activ. agrícolas jardinería: herbáceos		186	182
Total RESIDUOS		1.911	1.589
Gas natural		2.208	3.335
Total TRAT.RESIDUOS		2.208	3.335
Total PENINSULAR		119.680	126.660
Fotovoltaica		313	332
Eólica		1.256	1.190
Total RENOVABLES		1.582	1.532
Total CANARIAS		1.582	1.532
Total COGENERACIÓN		26	37
Fotovoltaica		239	355
Total RENOVABLES		242	357
Total RESIDUOS (Sólidos Urbanos)		266	266
Total BALEARES		535	661
Total RESIDUOS (Sólidos Urbanos)		12	11
Total CEUTA Y MELILLA		12	11
TOTAL ESPAÑA		121.808	128.864

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.

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)
1990	566	356	85	43			651	400
2000	16.728	4.923	1.638	339	194	81	18.560	5.342
2005	18.790	5.687	2.618	585	3.169	543	24.577	6.815
2010	23.529	5.942	3.095	621	4.285	658	30.909	7.921
2011	24.863	6.066	3.010	611	4.421	653	32.294	7.331
2012	26.810	6.008	3.024	624	4.502	653	34.336	7.286
2013	24.814	5.491	3.085	668	4.442	627	32.341	6.786
2014	21.085	5.503	3.082	668	1.729	627	25.896	6.797
2015	22.821	5.569	3.165	668	1.511	627	27.497	6.863
2016	23.937	5.577	2.994	668	1.636	627	28.567	6.871
2017	25.450	5.546	3.040	663	2.420	627	30.910	6.835
2018	26.109	5.494	2.866	663	2.583	627	31.558	6.783
2019	26.232	5.494	2.720	663	3.082	627	32.033	6.783
2020	23.116	5.494	2.267	663	3.723	627	29.106	6.783
2021	22.273	5.500	2.612	688	3.689	627	28.574	6.815
2022	15.475	5.495	2.285	688	2.208	627	19.968	6.810
2023	13.856	5.495	1.981	688	3.335	628	19.172	6.811

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

GENERACIÓN Y POTENCIA ELÉCTRICA BRUTA EN ESPAÑA EN EL ESCENARIO PNIEC 2023-2030

Generación	GWh	2019	2020	2025	2030
Eólica (terrestre y marina)		55.647	56.444	80.128	110.900
Solar fotovoltaica		9.420	15.675	68.614	104.818
Solar termoeléctrica		5.683	4.992	2.903	9.555
Hidráulica		24.646	30.507	31.147	31.140
Almacenamiento		2.228	3.491	9.665	14.522
Biogás		699	699	1.261	2.540
Geotermia		0	0	94	188
Energías del mar		20	27	6	62
Carbón		14.003	5.775	0	0
Ciclo combinado		57.614	45.916	13.778	17.601
Cogeneración carbón		243	221	0	0
Cogeneración gas		29.025	27.177	15.092	13.123
Cogeneración productos petrolíferos		3.108	2.481	1.767	982
Otros		988	1.152	1.837	1.682
Fuel/Gas		5.941	4.374	5.682	3.589
Cogeneración renovable		1.094	1.091	1.213	1.848
Biomasa		3.009	3.646	4.147	6.530
Cogeneración con residuos		192	140	122	84
Residuos sólidos urbanos		1.348	1.266	1.131	465
Nuclear		58.349	58.299	58.389	39.116
Total		273.257	263.373	296.975	358.744

Potencia	MW	2019	2020	2025	2030
Eólica		25.083	26.754	42.144	62.044
Solar fotovoltaica		8.306	11.004	56.737	76.387
Solar termoeléctrica		2.300	2.300	2.300	4.800
Hidráulica		14.006	14.011	14.261	14.511
Biogás		203	210	240	440
Otras renovables		0	0	25	80
Biomasa		413	609	1.009	1.409
Carbón		10.159	10.159	0	0
Ciclo combinado		26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración		5.446	5.276	4.068	3.784
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)		3.660	3.660	2.847	1.830
Residuos y otros		600	609	470	342
Nuclear		7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento(*)		6.413	6.413	8.828	18.543
Total		111.101	115.015	166.939	213.963

(*) Incluyendo el almacenamiento de la solar termoeléctrica llega a 22 GW.

Fuente: Borrador PNIEC (Julio 2023). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR FUENTES EN LA UE Y OTROS PAÍSES

2023	GWh (*)	Nuclear	Carbón	Gas	Petróleo	Hidráulica	Eólica	Solar	Biomasa y otros renov.	Residuos y otros no renov.	Total	Δ%	% Renov. Año 2023
UE 27	587.620	300.990	436.507	37.266	347.927	476.330	234.157	105.734	41.340	2.573.731	-2,6	45,5	
Alemania	6.723	116.847	67.529	3.525	21.886	144.727	61.906	17.316	15.347	455.992	-11,5	54,0	
Austria	0	1.779	6.861	665	40.360	7.971	0	2.622	9.030	69.987	6,5	73,5	
Bélgica	31.230	1.442	16.957	5	1.530	14.510	7.250	2.833	859	76.616	-14,5	34,1	
Bulgaria	15.343	9.924	1.720	176	3.099	1.584	3.328	1.537	26	36.737	-19,8	26,0	
Chequia	28.729	27.386	3.547	83	3.376	693	2.171	4.765	205	70.956	-9,9	15,5	
Chipre	0	0	4.050	0	208	836	38	0	0	5.133	2,3	21,1	
Croacia	0	1.213	3.716	50	8.145	2.530	304	915	0	16.890	22,5	70,5	
Dinamarca	0	1.712	918	179	20	19.389	3.260	6.355	669	32.502	-2,3	89,3	
Eslovaquia	16.989	950	2.156	341	4.792	0	601	1.288	533	27.650	13,0	24,2	
Eslovenia	5.356	2.778	353	2	5.205	6	599	222	7	14.528	17,1	41,5	
España	54.276	3.882	57.808	9.898	30.424	62.525	41.803	4.432	1.327	266.376	-3,5	52,3	
Estonia	0	0	0	0	23	683	626	1.928	2.330	4.889	-35,4	52,3	
Finlandia	32.737	3.304	658	161	15.019	14.461	646	10.367	686	78.039	12,8	51,9	
Francia	320.412	2.858	35.616	5.036	59.654	50.705	21.952	3.497	0	499.846	10,8	27,2	
Grecia	0	4.513	15.379	2.066	4.714	11.010	8.280	564	16	46.542	-5,8	52,8	
Hungría	15.090	2.186	7.016	34	215	619	6.472	1.287	298	33.926	-0,8	25,9	
Irlanda	0	1.216	14.247	118	1.231	11.605	411	472	717	30.018	-7,1	45,7	
Italia	0	11.695	118.717	7.777	39.773	23.374	30.595	15.695	4.049	257.023	-7,0	44,7	
Letonia	0	0	1.367	0	3.778	267	46	542	0	6.000	25,2	77,2	
Lituania	0	0	630	145	966	2.493	80	132	164	4.610	20,7	79,6	
Luxemburgo	0	0	85	0	1.928	513	319	201	46	2.392	4,8	94,5	
Malta	0	0	1.959	16	0	0	306	0	0	2.281	2,3	13,4	

(Continúa)

(Continuación)

Países Bajos	2023	GWh (*)	Nuclear	Carbón	Gas	Petróleo	Hidráulica	Eólica	Solar	Biomasa y		Residuos y	Total	% Renov.	
										otros renov.	otros no renov.			Δ%	Año 2023
			3.767	10.138	45.037	1.516	68	28.885	21.173	7.147	2.019	119.751	1,2	47,8	
Polonia			0	90.577	16.247	0	3.667	22.609	11.300	7.031	1.143	152.574	-6,3	29,2	
Portugal			0	0	9.944	1.210	14.732	13.157	5.153	3.661	207	48.250	1,3	76,5	
Rumanía			10.994	6.565	7.832	39	18.197	7.473	1.642	168	0	52.210	3,8	52,6	
Suecia			46.674	22	208	173	65.896	34.329	3.098	11.422	1.661	163.413	-3,9	70,2	
UE27	Δ%		1,7	-27,8	-15,8	-9,2	17,0	13,7	17,0	-9,7	11,9	-2,6			
Otros países															
Albania			0	0	0	0	9.019	0	271	0	0	9.290	32,0	100,0	
Bosnia y H.			0	8.416	0	0	6.464	358	140	0	0	15.378	5,1	45,3	
Georgia			0	0	3.306	0	10.735	86	0	0	0	14.127	1,1	76,6	
Islandia			0	0	0	4	14.221	7	0	0	0	20.238	0,6	100,0	
Kosovo			0	4.427	0	0	321	314	8	0	0	5.070	-27,5	12,7	
Macedonia del Norte			0	2.564	1.346	380	1.618	158	307	60	0	6.433	18,8	33,3	
Moldavia			0	0	359	255	69	8	6	15	0	712	3,0	13,8	
Montenegro			0	1.523	0	0	2.210	310	17	0	0	4.059	26,6	62,5	
Noruega			0	0	0	0	137.327	13.985	0	356	2.327	153.996	5,5	98,5	
Reino Unido (+)			45.670	5.837	106.403	1.086	7.643	75.775	13.216	38.208	4.666	298.517	s.d.	45,2	
Serbia			0	22.371	1.003	12	12.959	1.055	47	250	16	37.713	13,6	37,9	
Turquía			0	106.872	65.713	1.088	61.854	33.505	18.668	7.669	935	305.091	-1,4	42,8	
Ucrania (++)			9.002	0	0	0	758	477	114	0	0	14.869	-90,1	4,0	

(*) Valores Netos. Δ%: Variación 2023 /2022. s.d. Sin datos.

(+) Datos de 2020. (++) Datos de 2022. No se muestra la Geotérmica por su escasa magnitud (5.858 GWh en 2023 en UE 27, de los que 5.347 corresponden a Italia.

Turquía produjo 8.787 GWh e Islandia, 6.006 GWh)

Fuente: EUROSTAT.

CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA. TOTAL Y POR HABITANTE. EVOLUCIÓN

	GWh		kWh / hab	
	2022	Índice (*)	2022	Índice (*)
UE 27	2.489.077	108,6	5.571	104,1
Alemania	489.330	97,6	5.879	96,3
Austria	66.141	125,9	7.366	112,2
Bélgica	78.129	98,7	6.725	87,0
Bulgaria	32.028	125,6	4.683	150,5
Chequia	59.889	114,5	5.695	111,9
Chipre	4.863	161,2	5.375	123,0
Croacia	16.569	135,7	4.290	158,0
Dinamarca	32.264	97,8	5.493	88,8
Eslovaquia	23.969	106,5	4.410	105,8
Eslovenia	13.126	123,1	6.229	116,1
España	231.847	119,1	4.888	101,6
Estonia	7.308	134,8	5.487	141,8
Finlandia	78.217	102,3	14.098	95,3
Francia	425.507	103,7	6.269	92,5
Grecia	49.475	110,0	4.730	113,3
Hungría	42.413	137,4	4.377	145,0
Irlanda	30.852	151,2	6.097	112,9
Italia	295.840	105,9	5.012	102,1
Letonia	6.718	149,8	3.581	190,2
Lituania	11.452	164,6	4.081	206,0
Luxemburgo	6.143	106,4	9.518	71,5
Malta	2.696	172,1	5.176	128,4
Países Bajos	108.848	110,4	6.188	99,6
Polonia	154.823	142,3	4.112	144,6
Portugal	49.470	127,0	4.779	125,8
Rumanía	45.407	109,9	2.385	129,7
Suecia	125.754	95,9	12.031	81,3
Otros países				
Albania	6.937	162,7	2.483	178,1
Macedonia del Norte	5.991	110,8	3.261,0	121,9
Montenegro	2.604	s.d.	4.216	s.d.
Noruega	124.573	112,7	22.962	93,1
Reino Unido (**)	302.662	88,9	4.528	78,4
Serbia	30.325	108,5	4.461	120,2
Turquía	286.576	291,5	3.384	230,3
Ucrania (***)	14.972	12,1	365	14,4

(*) Año 2000 = 100. (**) Consumos de 2019. (***) Consumos de 2021.
s.d. sin datos.

Se considera energía disponible para consumo deducidas pérdidas en distribución.

Fuente: Foro Nuclear con datos de Eurostat.

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

2022	MW	Combustibles (*)				Hidráulica	Eólica	Solar	Geotérmica	Total	Δ %	Cuota de	
		Nuclear	Combustibles (*)	Solar	Autoprodutores / ductores / Total							(MW)	Total
UE 27		100.200	379.968	152.733	203.554	238.160	880	1.046.113	5,4	128.925	12,3		
Alemania		4.205	100.870	10.974	66.163	67.479	50	250.327	3,2	11.879	4,7		
Austria		0	5.893	14.923	3.579	3.792	0	28.195	2,9	5.576	19,8		
Bélgica		4.845	8.159	1.430	5.303	6.756	0	26.603	1,5	8.649	32,5		
Bulgaria		2.006	4.025	3.390	702	1.737	0	11.860	5,8	284	2,4		
Chequia		4.290	11.792	2.285	339	2.420	0	21.126	0,4	1.783	8,4		
Chipre		0	1.504	0	158	424	0	2.085	5,2	203	9,7		
Croacia		0	1.550	2.206	987	222	10	4.974	2,1	140	2,8		
Dinamarca		0	7.437	7	7.084	3.070	0	17.597	8,8	3.625	20,6		
Eslovaquia		2.003	2.361	2.532	4	549	0	7.465	-0,3	1.138	15,2		
Eslovenia		688	1.572	1.346	3	626	0	4.235	3,8	780	18,4		
España		7.117	39.470	20.137	30.114	25.615	0	122.513	10,4	9.271	7,6		
Estonia		0	1.699	8	316	520	0	2.543	5,5	33	1,3		
Finlandia		2.794	8.254	3.171	5.677	664	0	20.602	17,6	2.793	13,6		
Francia		61.400	21.046	25.964	20.811	17.341	16	148.739	4,6	8.740	5,9		
Grecia		0	10.387	3.421	4.702	5.430	0	23.941	9,2	568	2,4		

Hungría	2.027	6.038	60	324	4.235	3	12.724	9,9	2.450	19,3
Irlanda	0	6.000	529	4.536	188	0	11.253	1,4	556	4,9
Italia	0	60.135	22.861	11.821	24.555	772	120.438	3,1	22.362	18,6
Letonia	0	1.234	1.588	82	113	0	3.017	2,6	125	4,1
Lituania	0	1.881	877	946	0	0	3.729	0,5	281	7,5
Luxemburgo	0	145	1.330	165	317	0	1.957	4,2	376	19,2
Malta	0	501	0	0	222	0	723	-9,6	225	31,2
Países Bajos	512	24.489	38	8.755	19.600	0	53.942	12,7	23.314	43,2
Polonia	0	33.092	2.407	8.150	12.170	0	55.819	5,7	15.482	27,7
Portugal	0	6.186	8.189	5.538	2.646	29	22.588	5,8	2.932	13,0
Rumanía	1.411	6.448	6.663	3.015	1.809	0	19.346	2,9	2.557	13,2
Suecia	6.901	7.802	16.399	14.279	2.388	0	47.769	6,7	2.803	5,9
Cuota de Autoproductores (MW)	0	56.550	1.770	1.899	81.241	1	128.925	19,1		
% Autoproductores / Total	0,0	14,9	1,2	0,9	34,1	0,2	12,3			

OTROS PAISES

Albania	0	98	2.493	0	100	0	2.691	2,4	0	0,0
Macedonia del Norte	0	1.322	693	37	0	0	2.052	0,2	0	0,0
Montenegro	0	225	697	118	3	0	1.043	s.d.	0	0,0
Noruega	0	739	34.269	5.062	328	0	40.479	0,5	778	1,9

(Continúa)

(Continuación)

2022	MW	Combustibles (*)				Cuota de Autoprodutores / ductores / Total			
		Nuclear	Hidráulica	Eólica	Solar	Geotérmica	Total	Δ %	(MW)
Reino Unido (***)		9.261	4.773	24.095	13.346	0	104.847	-3,2	27.639
Serbia		0	3.107	398	92	0	8.227	2,8	162
Turquía		0	31.571	11.396	9.425	1.691	103.809	4,0	9.167
Ucrania (**)		13.835	6.335	1.110	5.194	0	55.138	7,2	2.308

(*) Incluye todos los combustibles, fósiles y renovables (***) Potencia del año 2019 (**) Potencia del año 2020 Δ % Variación porcentual respecto al año anterior. Datos a 31.12.2022.

Fuente: Eurostat.

Nota del autor. No figura desglosada la "Potencia marina y de mareas" por su escasa magnitud: 217 MW en la UE27, de los que 212 MW corresponden a Francia.

PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA

2° semestre 2023	DOMÉSTICO (*)				
	Euros / 100 kWh	Precio	Impuestos (incluidos en precio)		Δ%
			IVA	Otros	
UE 27	28,32	3,91	2,15	-1,9	
Alemania	40,20	6,41	4,97	19,7	
Austria	27,48	4,58	-7,00	15,9	
Bélgica	37,78	2,11	7,74	-15,8	
Bulgaria	11,92	1,99	0,00	3,9	
Chequia	31,51	5,52	0,17	83,1	
Chipre	34,52	5,43	8,10	5,9	
Croacia	14,80	1,70	1,39	0,1	
Dinamarca	35,54	7,11	9,97	-39,5	
Eslovaquia	19,43	3,24	3,89	3,1	
Eslovenia	21,13	3,81	1,18	8,0	
España	23,47	1,19	1,60	-29,9	
Estonia	23,39	3,90	1,23	-11,7	
Finlandia	24,03	4,65	2,26	-2,9	
Francia	25,91	3,63	0,67	17,6	
Grecia	23,09	1,30	10,13	-5,3	
Hungría	11,32	2,41	0,00	4,4	
Irlanda	37,94	3,14	-11,10	17,6	
Italia	33,47	3,02	4,80	-8,1	
Letonia	27,74	4,81	-2,04	-7,3	
Lituania	22,23	3,86	-0,82	-8,5	
Luxemburgo	20,15	1,31	-9,91	-1,3	
Malta	12,79	0,61	0,15	-0,4	
Países Bajos	25,15	4,37	-5,81	86,3	
Polonia	21,62	4,04	5,94	34,8	
Portugal	22,99	3,61	-0,74	3,5	
Rumanía	19,10	3,05	1,64	-44,0	
Suecia	21,81	4,37	3,37	-20,4	
Otros países					
Albania	10,89	1,82	0,00	11,6	
Bosnia y Herzegovina	8,45	1,23	0,05	-5,4	
Islandia	16,14	3,13	0,27	4,3	
Macedonia del N.	11,59	1,77	0,00	12,5	
Moldavia	14,69	0,00	0,00	-34,6	
Montenegro	9,70	1,71	-0,47	-1,2	
Noruega	18,66	3,36	0,09	-18,9	
Serbia	10,46	1,66	1,25	20,4	
Turquía	5,62	0,50	0,11	-39,7	

INDUSTRIAL (**)			
2º semestre 2023	Precio (***)	Otros (incluidos en precio)	Δ%
Euros / 100 kWh			
UE 27	18,94	2,55	-10,0
Alemania	21,75	2,85	5,8
Austria	24,71	0,40	38,4
Bélgica	21,64	4,04	-8,6
Bulgaria	13,62	0,04	-24,1
Chequia	17,98	0,12	-2,3
Chipre	27,59	7,73	-12,7
Croacia	23,32	1,45	-2,5
Dinamarca	11,70	0,13	-48,6
Eslovaquia	23,30	4,02	-4,1
Eslovenia	20,47	1,54	4,0
España	15,36	0,66	-30,2
Estonia	15,70	1,23	-39,3
Finlandia	8,85	0,06	-23,0
Francia	21,33	0,26	68,4
Grecia	18,32	2,86	-25,4
Hungría	26,95	0,87	19,8
Irlanda	25,79	-1,12	-10,3
Italia	22,84	5,13	-32,3
Letonia	15,08	0,13	-30,1
Lituania	16,19	-0,69	-50,9
Luxemburgo	23,42	0,10	54,9
Malta	13,51	0,15	0,2
Países Bajos	22,13	3,90	22,8
Polonia	21,19	7,39	24,5
Portugal	11,61	-2,20	-14,6
Rumanía	17,18	1,58	-51,9
Suecia	9,01	0,05	-40,9
Otros países			
Albania	12,23	0,00	11,5
Bosnia y Herzegovina	9,03	0,05	1,1
Islandia	8,04	0,26	0,5
Macedonia del N.	11,68	0,00	-63,7
Moldavia	10,98	0,00	-26,6
Montenegro	8,16	0,52	-5,0
Noruega	8,22	0,84	-61,4
Serbia	14,92	1,74	27,3

(*) 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).

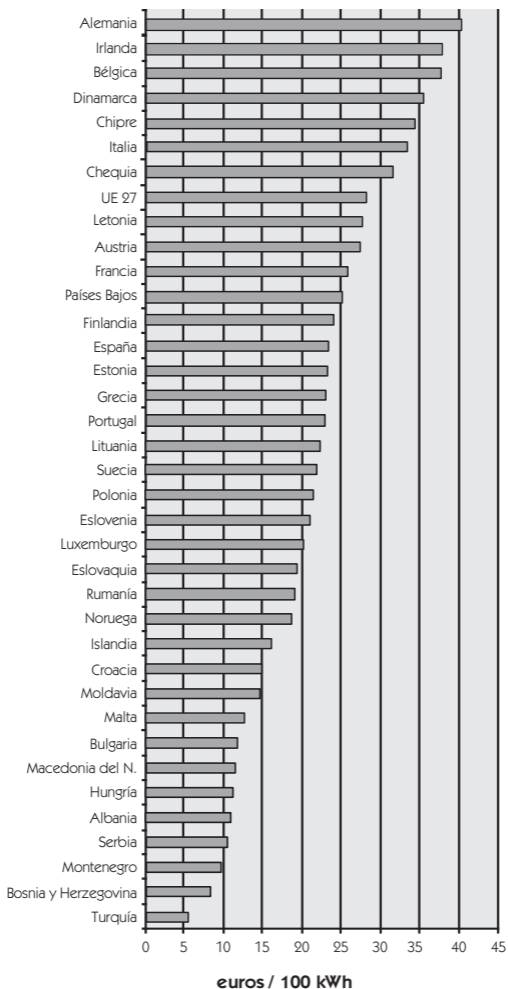
Δ% Variación porcentual respecto a igual período del año anterior.

Fuente: Eurostat

Nota del autor. "Otros" a veces tiene valor negativo. Entendemos que es debido a incluir subvenciones.

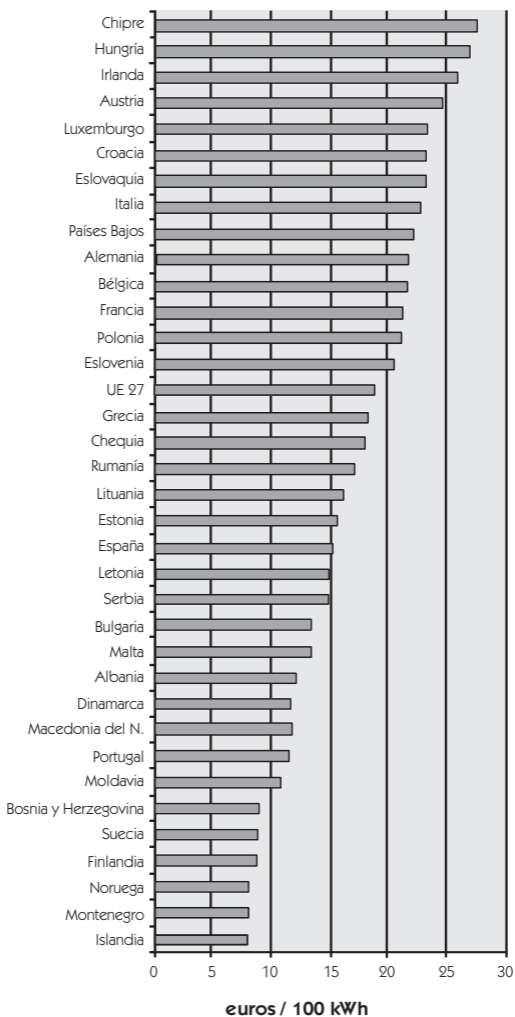
Precios electricidad en Europa: Usos Domésticos (en orden descendente del precio final)

2



2º semestre 2023

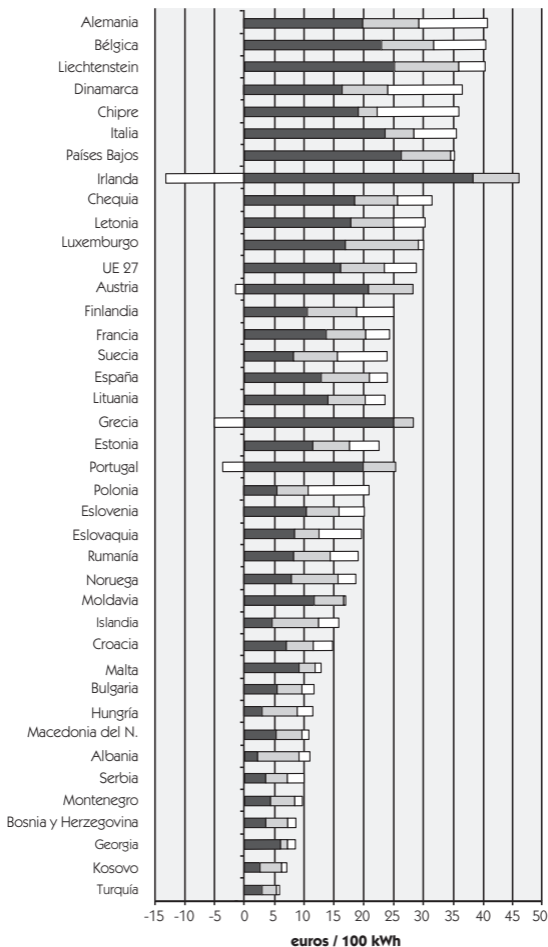
Precios electricidad en Europa: Usos Industriales
(en orden descendente del precio final)



COMPONENTES DE LOS PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA

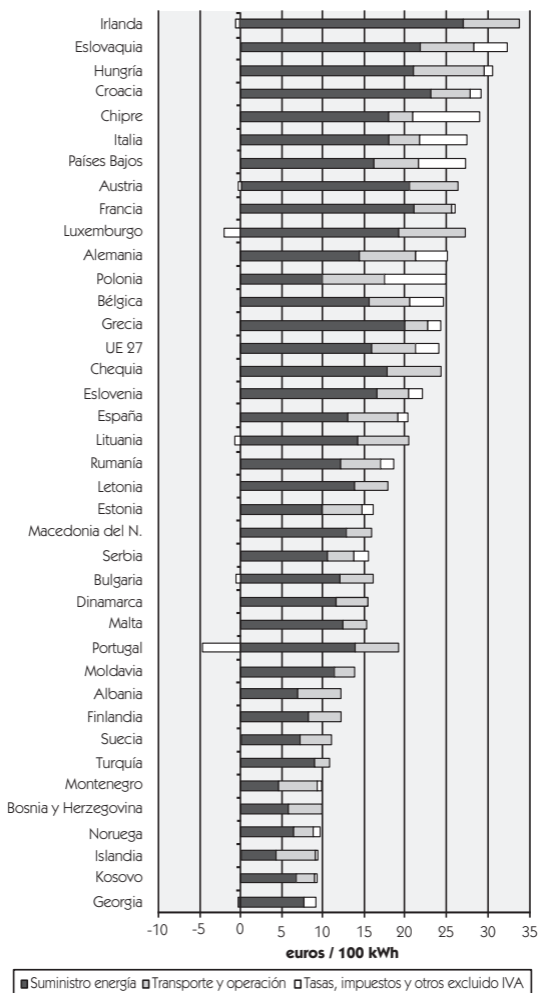
Usos Domésticos (2.500-5.000 kWh/año)

(en orden descendente del precio final)



Usos No Domésticos (500-2.000 MWh/año)

(en orden descendente del precio final)



Datos de 2023.

Fuente: Eurostat.

Nota del autor. Entendemos que en "Otros" se incluyen subvenciones.

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

GWh	2022	% (*)	Promedio 10 últimos años
UE 27	12.961,7	0,5	2.858,8
Alemania	-27.256,0	-6,0	-36.360,7
Austria	8.704,8	13,6	7.083,1
Bélgica	-7.527,5	-9,8	6.018,3
Bulgaria	-12.194,6	-39,3	-7.606,2
Chequia	-13.528,8	-22,3	-13.147,4
Chipre	0,0	0,0	0,0
Croacia	4.694,8	28,5	5.191,1
Dinamarca	1.362,7	4,1	4.361,8
Eslovaquia	1.412,0	5,5	1.714,7
Eslovenia	1.445,9	11,4	-742,1
España	-19.801,7	-8,7	884,1
Estonia	1.011,0	11,8	-449,4
Finlandia	12.517,0	15,9	17.476,2
Francia	14.944,5	3,5	-45.696,5
Grecia	3.447,0	6,7	6.756,4
Hungría	12.152,0	28,3	12.805,7
Irlanda	251,9	0,8	597,9
Italia	42.986,8	13,6	40.703,7
Letonia	2.311,5	32,5	1.419,9
Lituania	8.567,6	79,6	8.322,5
Luxemburgo	5.506,8	88,6	5.664,7
Malta	639,3	22,3	626,5
Países Bajos	-4.266,4	-3,9	5.228,5
Polonia	-1.677,3	-1,1	3.039,2
Portugal	9.253,4	18,9	1.438,1
Rumanía	1.223,9	2,4	-1.859,2
Suecia	-33.219,0	-26,2	-20.612,0
Otros países			
Albania	921,0	13,7	1.380,3
Bosnia y H.	-3.028,0	-26,9	s.d.
Georgia	562,1	4,0	699,0
Kosovo	548,5	7,3	122,5
Macedonia del Norte	1.412,5	24,1	2.188,0
Moldavia	3.550,0	90,4	3.430,2
Montenegro	-134,6	-4,7	169,3
Noruega	-12.520,6	-10,2	-12.749,4
Reino Unido (+)	21.170,5	7,2	18.698,6
Serbia	2.623,5	7,5	-12,8
Turquía	2.704,0	0,9	1.874,8
Ucrania (++)	-2.420,0	-2,1	-6.994,7

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

(*) Saldo respecto al consumo de electricidad de 2022 en %

Datos correspondientes al año 2019 (+) y 2020 (++)

Fuente: Eurostat

PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

TWh	1990	2010	2019	2021	2022	Δ %	2022 Cuota del total %
Canadá	480,6	607,0	656,0	646,8	659,6	2,0	2,3
Estados Unidos	3.232,8	4.394,3	4.414,1	4.400,9	4.547,7	3,3	15,6
México	117,6	275,6	344,6	330,0	340,7	3,2	1,2
Total Norteamérica	3.831,0	5.276,8	5.414,7	5.377,7	5.548,0	3,2	19,0
Argentina	51,0	126,0	139,5	153,2	150,8	-1,5	0,5
Brasil	222,8	515,8	633,3	656,1	677,2	3,2	2,3
Total Sur y Centroamérica	508,6	1.140,5	1.332,5	1.378,9	1.410,4	2,3	4,8
Alemania	549,9	632,7	609,3	589,3	577,3	-2,0	2,0
España	151,9	300,4	267,5	274,3	293,7	7,1	1,0
Francia	420,8	569,3	562,9	547,6	467,7	-14,6	1,6
Italia	216,6	302,1	293,9	289,1	287,3	-0,6	1,0
Noruega	121,8	123,7	134,9	158,0	146,8	-7,1	0,5
Polonia	136,3	157,7	164,0	179,6	179,1	-0,3	0,6
Reino Unido	319,7	382,1	323,9	308,7	326,0	5,6	1,1
Suecia	146,5	148,3	168,4	171,8	172,7	0,5	0,6
Turquía	57,5	211,2	303,9	334,7	326,2	-2,5	1,1
Total Europa	3.211,6	4.064,6	3.995,2	4.043,6	3.900,9	-3,5	13,4
Rusia	1.082,2	1.038,0	1.118,1	1.157,1	1.166,9	0,9	4,0
Total CEI	1.363,7	1.284,0	1.425,9	1.490,9	1.501,6	0,7	5,1
Arabia Saudí	79,9	248,8	378,5	392,9	401,6	2,2	1,4
Emiratos Árabes Unidos	17,1	93,9	138,5	149,0	154,7	3,8	0,5

Irán	57,7	235,7	318,9	345,3	348,1	0,8	1,2
Total Oriente Medio	258,2	892,6	1.284,9	1.342,4	1.365,1	1,7	4,7
Egipto	42,0	144,4	200,6	209,7	200,8	-4,2	0,7
Sudáfrica	167,2	259,6	252,6	244,3	234,8	-3,9	0,8
Total África	318,8	672,7	867,3	896,9	892,7	-0,5	3,1
Australia	155,7	251,0	265,9	267,5	273,6	2,3	0,9
China	621,2	4.207,2	7.503,4	8.534,3	8.848,7	3,7	30,3
Corea del Sur	118,5	495,0	586,8	601,9	620,3	3,0	2,1
India	287,8	937,5	1.622,1	1.714,8	1.858,0	8,4	6,4
Indonesia	33,1	169,8	295,4	309,4	333,4	7,8	1,1
Japón	881,5	1.156,0	1.025,8	1.019,7	1.033,6	1,4	3,5
Malasia	23,0	125,0	178,5	174,7	182,9	4,7	0,6
Paquistán	46,0	99,4	137,1	147,6	145,8	-1,3	0,5
Tailandia	44,1	157,6	186,5	176,4	180,4	2,3	0,6
Taiwan	90,2	247,1	274,2	291,0	288,1	-1,0	1,0
Vietnam	8,7	91,7	227,4	244,9	260,0	6,2	0,9
Total Asia y Pacífico y Oceanía	2.469,2	8.258,4	12.779,0	13.989,7	14.546,4	4,0	49,9
TOTAL MUNDO	11.961,0	21.589,6	27.099,5	28.520,2	29.165,1	2,3	100,0
OCDE	7.815,4	11.071,4	11.212,1	11.232,0	11.357,3	1,1	38,9
No OCDE	4.145,6	10.518,3	15.887,4	17.288,2	17.807,9	3,0	61,1
UE 27	2.274,0	2.981,4	2.895,6	2.904,6	2.812,0	-3,2	9,6

Datos de producción bruta. Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior. CEl: Comunidad de estados independientes.

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

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

2022	TWh						Total
	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidráulica	Otras Renov	
Canadá	2,7	81,0	34,1	86,6	398,4	52,1	659,6
Estados Unidos	25,1	1.816,6	904,2	812,1	258,6	719,5	4.547,7
Méjico	34,2	191,8	21,9	10,8	35,7	46,2	340,7
Total Norteamérica	62,0	2.089,4	960,2	909,6	692,7	817,8	5.548,0
Argentina	16,7	80,4	2,1	7,5	23,9	19,4	150,8
Brasil	10,1	42,1	16,5	14,6	427,1	164,5	677,2
Otros Sur y Centroamérica	66,3	114,0	38,0	0,0	295,2	68,8	582,4
Total Sur y Centroamérica	93,1	236,5	56,6	22,0	746,2	252,8	1.410,4
Alemania	4,4	79,8	180,6	34,7	17,5	236,5	577,3
España	10,1	89,3	9,4	58,6	18,2	103,3	293,7
Francia	2,3	46,9	3,1	294,7	44,6	68,0	467,7
Italia	9,7	156,3	17,6	0,0	28,2	72,0	287,3
Países Bajos	1,6	47,8	17,3	4,2	0,1	48,3	122,0
Polonia	1,7	11,6	127,4	0,0	2,0	34,7	179,1
Reino Unido	2,1	125,3	5,6	47,7	5,3	129,5	326,0
Turquía	3,1	71,8	112,8	0,0	67,2	71,4	326,2

Ucrania	0,5	7,2	24,8	62,1	11,1	7,0	112,7
Otras Europa	17,1	132,0	151,4	239,5	372,8	269,4	1.208,8
Total Europa	52,6	768,0	650,0	741,5	566,9	1.040,1	3.900,9
Kazakstán	0,1	23,7	76,8	0,0	9,2	4,2	114,0
Rusia	6,7	533,9	192,3	223,7	197,7	7,4	1.166,9
Otros CEI	4,0	159,8	6,2	7,5	40,9	1,6	220,7
Total CEI	10,7	717,3	275,4	231,2	247,8	13,3	1.501,6
Arabia Saudí	131,4	269,4	0,0	0,0	0,0	0,8	401,6
Emiratos A. U.	0,0	127,7	0,0	20,1	0,0	7,0	154,7
Irán	31,2	300,2	0,8	6,6	7,5	2,0	348,1
Otros Oriente Medio	134,8	285,8	17,8	0,0	4,9	17,2	460,6
Total Oriente Medio	297,3	983,0	18,5	26,7	12,4	27,0	1.365,1
Egipto	17,6	159,3	0,0	0,0	13,8	10,2	200,8
Sudáfrica	3,6	0,0	197,2	10,1	3,1	16,3	234,8
Otros África	49,4	203,9	39,2	0,0	139,8	24,3	457,1
Total África	70,6	363,2	236,4	10,1	156,7	50,8	892,7
Australia	5,0	46,3	130,9	0,0	17,1	73,7	273,6
China	11,9	290,6	5.397,8	417,8	1.303,1	1.367,0	8.848,7
Corea del Sur	6,9	173,3	208,7	176,1	3,5	47,7	620,3
India	2,5	47,0	1.380,1	46,2	174,9	205,9	1.858,0

(Continúa)

2022	TWh							Total
	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidráulica	Otras Renov	Total	
Indonesia	6,1	56,1	205,3	0,0	27,3	38,0	333,4	
Japón	40,6	319,7	309,0	51,8	74,9	152,1	1.033,6	
Malasia	1,8	68,4	76,4	0,0	32,5	3,9	182,9	
Tailandia	1,7	114,6	35,5	0,0	6,6	21,9	180,4	
Taiwan	4,5	111,8	121,2	23,8	5,8	16,2	288,1	
Vietnam	0,7	27,8	100,8	0,0	96,0	34,8	260,0	
Otros Asia Pacífico	60,5	218,2	154,4	22,3	169,7	41,5	667,6	
Total Asia Pacífico	142,2	1.473,9	8.120,1	737,9	1.911,5	2.002,6	14.546,4	
Total Mundo	728,6	6.631,4	10.317,2	2.679,0	4.334,2	4.204,3	29.165,1	
del cual: OCDE	163,0	3.454,1	2.197,3	1.789,3	1.408,2	2.157,8	11.357,3	
del cual: No-OCDE	565,6	3.177,3	8.119,8	889,7	2.926,0	2.046,6	17.807,9	
del cual: UE 27	43,9	556,2	461,2	608,6	276,9	801,7	2.812,0	

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

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

Nota del autor: No se muestra la columna "Otros" (fuentes no específicas, bombeo, residuos no renovables y diferencias estadísticas), que sí figura en la tabla original, y que suma 270,5 TWh en 2022. Entendemos que se muestran sólo países con cuota del total >0,5%.

PREVISIONES DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

	ESCENARIOS: HISTÓRICO					POLÍTICAS DECLARADAS					COMPROMISOS ANUNCIADOS					EMISIONES NETAS "0" EN 2050		
	TWh	2022	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	
PRODUCCIÓN TOTAL		29.033	35.802	45.418	53.985	36.370	51.710	66.760	38.207	59.111	76.838	38.207	59.111	76.838	38.207	59.111	76.838	
RENOVABLES		8.599	16.915	28.721	37.973	19.295	38.551	55.057	22.532	50.459	68.430	22.532	50.459	68.430	22.532	50.459	68.430	
Fotovoltaica		1.291	5.405	11.961	17.920	6.390	16.296	24.297	8.177	22.241	31.237	8.177	22.241	31.237	8.177	22.241	31.237	
Eólica		2.125	5.229	9.275	11.801	6.208	12.701	18.432	7.070	16.826	23.442	7.070	16.826	23.442	7.070	16.826	23.442	
Hidráulica		4.378	4.981	5.554	6.351	5.071	6.284	7.432	5.507	7.435	8.225	5.507	7.435	8.225	5.507	7.435	8.225	
Biocombustibles		687	1.073	1.410	1.746	1.314	2.184	3.005	1.313	2.396	3.056	1.313	2.396	3.056	1.313	2.396	3.056	
de los cuales con captura		-	4	5	5	32	302	538	65	471	644	65	471	644	65	471	644	
Solar térmica		16	46	161	322	84	581	1.101	139	831	1.486	139	831	1.486	139	831	1.486	
Geotérmica		101	175	317	439	217	448	677	306	662	862	306	662	862	306	662	862	
Marina		1	6	44	93	11	56	113	19	67	123	19	67	123	19	67	123	
NUCLEAR		2.682	3.351	3.886	4.353	3.496	4.701	5.301	3.936	5.583	6.015	3.936	5.583	6.015	3.936	5.583	6.015	
HIDRÓGENO Y AMONIACO		-	22	82	91	78	344	606	373	1.028	1.161	373	1.028	1.161	373	1.028	1.161	
COMBUSTIBLES FÓSILES CON CAPTURA		1	7	59	90	48	566	949	220	847	996	220	847	996	220	847	996	
Carbón con captura		1	4	22	29	22	409	710	156	547	644	156	547	644	156	547	644	
Gas con captura		-	3	37	61	27	157	239	64	301	353	64	301	353	64	301	353	
COMBUSTIBLES FÓSILES SIN CAPTURA		17.636	15.406	12.568	11.373	13.356	7.458	4.759	11.066	1.121	158	11.066	1.121	158	11.066	1.121	158	
Carbón sin captura		10.427	8.333	6.145	4.949	6.976	2.932	1.534	4.988	-	-	4.988	-	-	4.988	-	-	
Gas sin captura		6.500	6.611	6.067	6.150	6.028	4.314	3.080	5.943	1.119	158	5.943	1.119	158	5.943	1.119	158	
Petróleo sin captura		709	462	356	274	352	212	144	135	2	1	135	2	1	135	2	1	
CAPACIDAD ALMACEN. BATERÍAS (GW)		45	552	1.531	2.352	725	2.029	3.121	1.018	2.841	4.199	1.018	2.841	4.199	1.018	2.841	4.199	

ESCENARIOS: Ver descripción en cuadro 1.18

Fuente: World Energy Outlook 2023 (IEA)

Datos provisionales a 3.6.2024		Balance eléctrico. Total España			
GWh	1.1 a 31.5.24		Año mó- vil hasta 31.5.24		
		Δ %		Δ %	
Hidráulica	18.640	65,1	32.656	59,8	
Eólica	27.848	-4,6	61.245	-3,4	
Solar fotovoltaica	16.707	14,0	39.495	23,8	
Solar térmica	1.516	-17,3	4.378	-1,0	
Hidroeólica	8	6,0	18	-19,1	
Otras renovables	1471	-6,2	3.495	-16,2	
Residuos renovables	283	-10,2	814	0,9	
Turbinación bombeo	2.538	4,1	5.295	10,3	
Nuclear	20.181	-12,6	51.361	-8,2	
Ciclo combinado	11.533	-29,7	41.185	-34,9	
Carbón	1.131	-29,9	3.386	-45,2	
Motores diésel	957	2,1	2.530	2,8	
Turbina de gas	229	-19,5	699	-7,6	
Turbina de vapor	532	3,5	1.236	3,3	
Cogeneración	6.497	-18,2	15.864	1,5	
Residuos no renovables	418	-16,8	1.235	-20,9	
Total Generación	110.490	-1,9	264.892	-4,4	
Consumos en bombeo	-4.444	13,9	-8.727	13,9	
Saldo I. internacionales	-4.622	-45,5	-10.091	-55,9	
Demanda en b.c.	101.423	1,2	246.074	-0,1	
Generación libre de CO ₂	86.655	5,7	193.462	6,8	
% del total generado	78,4	5,6^(*)	73,0	7,6^(*)	

Δ %: Variación porcentual respecto igual período de 2023

(*) Variación en puntos porcentuales

PRECIOS MEDIOS MENSUALES ELECTRICIDAD MERCADO MAYORISTA (DEMANDA NACIONAL)

€/MWh	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24
Mercado diario	74,41	76,88	40,80	21,56	14,26	30,57
Precio total	85,38	85,75	50,55	34,85	32,30	45,86

PRECIOS PVPC (PRECIOS REGULADOS PEQUEÑO CONSUMIDOR)

	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24
Precio mensual (€)	44,01	44,65	39,08	37,22	34,80	38,60
Coste equiva- lente diario (€)	1,42	1,44	1,35	1,20	1,16	1,25

Cálculos realizados con la aplicación de CNMC (Simulador de la factura de electricidad). Consumo mensual 200 kWh. 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: Foro Nuclear con datos de REE y CNMC.

NUCLEAR

Págs.

3

3. NUCLEAR

3.1	Centrales nucleares en España	95
3.2	Datos de explotación de las centrales nucleares en España. Evolución	96
3.3	Fechas históricas y autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas.....	100
3.4	Producción de combustible nuclear en España. Evolución.....	101
3.5	Procedencia de los concentrados de uranio comprados por España	101
3.6	Potencia, producción nuclear, factor de carga y aportación al total de la electricidad por países en el mundo	102
3.7	Potencia y reactores nucleares en situación de operar por países en el mundo. Evolución	103
3.8	Reactores en situación de operar, construcción y anunciados por países en el mundo	105
3.9	Número de reactores y potencia nuclear según antigüedad de los reactores en el mundo.....	106
3.10	Relación nominal de centrales nucleares en situación de operar en el mundo.....	107
3.11	Reactores en situación de operar y en construcción según tipos en el mundo	117
3.12	Relación nominal de centrales nucleares en construcción en el mundo.....	118
3.13	Reactores nucleares que inician la construcción y que se conectan a la red por años en el mundo.....	123
3.14	Centrales nucleares en Europa y otros países con autorización para la continuidad de su operación	125
3.15	Centrales nucleares con autorización de explotación a largo plazo en Estados Unidos	131

3.16	Solicitudes para autorización de explotación a largo plazo para centrales nucleares en Estados Unidos.....	134
3.17	Solicitudes de licencias combinadas para nuevas centrales nucleares en Estados Unidos.....	136
3.18	Producción histórica de uranio en el mundo	137
3.19	Reservas recuperables de uranio razonablemente aseguradas. Desglose por países y rango de coste.....	139
3.20	Estimación de las necesidades anuales de uranio para reactores hasta 2040 en el mundo	142
3.21	Proyecciones de la capacidad teórica de producción de uranio hasta 2040 en el mundo.....	143
3.22	Precio del uranio en “zona euratom”. Evolución	145
3.23	Capacidad de enriquecimiento de uranio en el mundo.....	145
3.24	Capacidad de fabricación de combustible nuclear en el mundo	146
3.25	Características principales de los reactores nucleares	149
3.26	Avance 2023. Producción energía nuclear. España	149

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 (Guadalajara)	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 30.4.2024).

DATOS DE EXPLOTACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA (GWh)							
	2000	2005	2010	2015	2020	2022	2023
JOSÉ CABRERA(*)	1.168,4	1.161,3	—	—	—	—	—
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	4.029,2	3.680,4	3.836,7	—	—	—	—
ALMARAZ I	7.764,7	7.823,3	8.173,5	8.777,5	7.161,3	8.766,6	8.024,5
ALMARAZ II	7.681,7	8.536,7	7.265,0	7.927,7	8.729,5	7.916,3	8.903,5
ASCÓ I	8.012,4	8.019,4	8.358,3	7.718,3	8.005,0	8.877,7	6.936,3
ASCÓ II	8.795,2	7.762,1	7.641,4	8.780,2	7.637,7	7.933,7	7.525,8
COFRENTES	7.715,3	7.029,8	9.549,3	7.733,1	9.247,4	8.649,6	8.264,3
VANDELLOS II	8.304,8	4.894,3	8.860,0	7.787,8	9.242,3	8.922,0	8.923,5
TRILLO	8.733,4	8.642,5	8.230,0	8.463,4	8.275,8	8.224,1	8.294,7
TOTAL	62.205,2	57.549,7	61.914,3	57.188,0	58.299,0	58.590,0	56.872,6
FACTOR DE CARGA (%)							
JOSÉ CABRERA(*)	83,13	88,35	—	—	—	—	—
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	98,43	90,16	93,99	—	—	—	—
ALMARAZ I	90,80	91,41	90,30	95,48	77,69	95,36	87,29
ALMARAZ II	89,00	99,44	84,63	86,65	95,15	86,52	97,31
ASCÓ I	89,86	88,66	92,41	85,34	88,26	98,15	76,69
ASCÓ II	98,67	86,26	84,92	97,58	84,65	88,17	83,64
COFRENTES	85,66	73,49	99,82	80,84	96,40	90,42	86,39
VANDELLOS II	87,40	51,39	93,04	81,78	96,78	86,33	93,70
TRILLO	93,27	92,55	88,13	90,63	88,38	88,07	88,83
GLOBAL	90,96	83,39	90,80	88,26	89,94	90,40	87,75

	FACTOR DE OPERACIÓN (%)					
JOSÉ CABRERA(*)	89,50	90,17	—	—	—	—
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	99,35	90,71	95,17	—	—	—
ALMARAZ I	92,69	93,38	93,00	98,32	80,42	97,76
ALMARAZ II	92,99	100,00	86,43	88,00	99,50	88,64
ASCÓ I	91,48	97,57	93,96	88,19	89,51	99,48
ASCÓ II	99,74	88,80	86,56	98,82	86,07	89,41
COFRENTES	88,89	77,26	100,00	83,63	100,00	90,68
VANDELLÓS II	89,40	53,15	94,67	83,95	99,64	88,58
TRILLO	93,94	93,33	90,98	91,53	90,86	89,59
GLOBAL	93,07	86,14	92,97	90,26	92,39	91,98

	FACTOR DE DISPONIBILIDAD (%)					
JOSÉ CABRERA(*)	83,81	88,35	—	—	—	—
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	98,82	90,12	93,90	—	—	—
ALMARAZ I	91,52	92,97	90,38	96,62	79,58	97,30
ALMARAZ II	91,03	99,97	85,45	87,08	99,21	87,75
ASCÓ I	90,73	89,06	93,50	85,01	88,78	99,20
ASCÓ II	99,22	86,95	85,96	96,95	85,14	88,72
COFRENTES	87,75	75,97	99,06	81,63	99,42	89,81
VANDELLÓS II	88,12	52,28	94,20	83,03	98,33	87,35
TRILLO	93,69	93,02	88,76	91,26	90,46	89,41
GLOBAL	91,94	84,32	91,33	88,72	91,64	91,32
						89,47

(Continúa)

	2000	2005	2010	2015	2020	2022	2023
FACTOR DE INDISPONIBILIDAD NO PROGRAMADA (%)							
JOSÉ CABRERA(*)	5,46	3,64	—	—	—	—	—
SANTA M ^a DE GAROÑA(**)	1,10	1,93	2,82	—	—	—	—
ALMARAZ I	0,93	0,03	3,07	1,39	1,34	1,94	0,00
ALMARAZ II	1,48	0,03	3,37	0,00	0,78	0,79	0,49
ASCÓ I	1,11	2,96	6,31	3,24	1,64	0,67	8,80
ASCÓ II	0,61	2,96	1,67	2,32	5,34	0,99	0,75
COFRENTES	1,53	1,54	0,53	0,16	0,31	9,90	1,21
VANDELLÓS II	2,38	35,56	5,66	3,90	1,51	1,33	4,00
TRILLO	0,30	1,67	1,00	0,00	0,21	1,58	0,04
GLOBAL	1,32	6,32	3,20	1,57	1,58	2,50	2,16

PARADAS REACTOR

	2010			2015			2020			2022			2023		
	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP
JOSÉ CABRERA(*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	0	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ALMARAZ I	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
ALMARAZ II	1	2	1	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	0
ASCÓ I	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	3	1
ASCÓ II	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
COFRENTES	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	0	2	0	1
VANDELLÓS II	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0
TRILLO	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
TOTAL	2	8	6	1	1	8	2	2	4	4	1	4	7	3	5

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 atribuidas 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**

Central	Permiso de construcción	Primera conexión a la red eléctrica	Inicio de la operación comercial	Autorización de explotación actual	Validez hasta
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

(*) El 30 de marzo de 2023, Centrales Nucleares Almaraz-Trillo, A.I.E.(CNAT) presentó al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico la solicitud para la renovación de la Autorización de Explotación de la Central Nuclear de Trillo por diez años, hasta noviembre de 2034.

Fuente: Foro Nuclear (datos a 30.4.2024).

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

NÚMERO DE ELEMENTOS	2010	2015	2020	2021	2022	2023
Elementos PWR:	496	616	417	527	368	430
Elementos BWR:	438	238	490	392	458	384
TOTAL	934	854	907	919	826	814
CCNN nacionales	383	374	137	471	180	314
Exportación	551	480	770	448	646	500
TOTAL	934	854	907	919	826	814

TONELADAS DE URANIO	2010	2015	2020	2021	2022	2023
En elementos PWR:	243,9	293,9	204,0	257,0	185,4	216,0
En elementos BWR:	78,1	34,6	84,9	63,3	96,6	54,1
TOTAL	322,0	328,5	288,9	320,3	282,0	270,1
CCNN nacionales	133,6	124,9	67,9	150,5	91,8	124,0
Exportación	189,0	203,6	221,0	169,8	190,2	146,0
TOTAL	322,1	328,5	288,9	320,3	282,0	270,1

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

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

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

%	2021	2022	2023	Δ%
Kazajistán	34,4	42,2	65,8	55,9
Uzbekistán	14,6	12,7	10,9	-14,2
Namibia	-	8,6	9,7	12,8
Rusia	29,1	11,7	6,3	-46,2
Níger	9,3	13,0	3,4	-73,8
Canadá	12,6	11,8	3,0	-74,6
Sudáfrica	-	-	0,9	-
TOTAL	100,0	100,0	100,0	

Δ%: Variación porcentual de la cantidad suministrada en 2023 respecto a 2022.

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 2022 (TWh)	Δ%	Factor de carga 2022 %	Electricidad de origen nuclear en 2022 (%)
Alemania	3	4.055	31,9	-51,24	89,78	5,8
Argentina	3	1.641	7,5	-26,86	51,90	5,4
Armenia	1	448	2,6	38,42	67,02	31,0
Bélgica	6	4.936	41,6	-13,33	96,23	46,4
Bielorusia	1	1.110	4,7	-12,96	48,13	11,9
Brasil	2	1.884	14,6	4,68	88,16	2,5
Bulgaria	2	2.006	16,5	4,18	93,67	32,5
Canadá	19	13.624	82,3	-5,18	68,96	12,9
Chequia	6	3.934	31,0	6,97	90,01	36,7
China	55	52.170	417,8	9,02	91,42	5,0
Corea del Sur	25	24.431	167,3	11,19	78,19	30,4
Emiratos A.U.	3	4.107	19,3	91,09	53,64	12,4
Eslovaquia	4	1.868	15,9	9,04	97,29	59,2
Eslovenia	1	688	5,3	-1,67	88,11	42,8
España	7	7.121	56,0	3,28	89,74	20,3
Estados Unidos	92	94.718	772,2	0,08	93,07	18,2
Finlandia	5	4.394	24,2	7,17	62,92	35
Francia	56	61.370	279,0	-23,23	51,90	62,6
Hungría	4	1.916	15,0	-0,99	89,07	47,0
India	22	6.795	46,2	16,06	77,60	3,1
Irán	1	915	6,0	87,81	74,98	1,7
Japón (+)	17	16.321	51,8	-15,55	36,21	6,1
Méjico	2	1.552	10,5	-9,48	77,45	4,5
Países Bajos	1	482	3,9	9,17	93,08	3,3
Pakistán	6	3.256	22,3	41,01	78,11	16,2
Reino Unido	9	5.883	43,3	3,68	84,10	14,2
Rumania	2	1.300	10,2	-1,92	89,57	19,3
Rusia	37	27.727	223,4	7,18	91,96	19,6
Sudáfrica	2	1.854	10,1	-17,30	62,13	4,9
Suecia	6	6.882	50,1	-2,61	83,04	29,5
Suiza	4	2.960	23,1	24,25	89,13	36,4
Taiwan	3	2.859	22,9	-14,55	91,48	9,1
Ucrania (1)	15	13.107	86,2	—	75,08	55,0

Datos a 31 de diciembre de 2022.

Δ %: Variación porcentual 2022 respecto 2021.

(1) Datos de producción de 2021 — no aplica.

(+) En las estadísticas de WNA figuran 33 reactores "En situación de operar", de los que 16 se hallan con las operaciones suspendidas. En esta tabla no se incluyen estos reactores.

Fuente: WNA, PRIS-IAEA y Foro Nuclear.

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

	1990		2010		2015		2020		2022		2023	
	Uds.	MW(e)	Uds.	MW(e)	Uds.	MW(e)	Uds.	MW(e)	Uds.	MW(e)	Uds.	MW(e)
Alemania	21	21.250	17	20.490	8	10.799	6	8.113	3	4.055		
Argentina	2	935	2	935	3	1.632	3	1.641	3	1.641	3	1.641
Armenia			1	375	1	375	1	415	1	416	1	416
Bélgica	7	5.501	7	5.926	7	5.913	7	5.942	6	4.936	5	3.928
Bielorusia							1	1.110	1	1.110	2	2.304
Brasil	1	626	2	1.884	2	1.884	2	1.884	2	1.884	2	1.884
Bulgaria	5	2.585	2	1.906	2	1.926	2	2.006	2	2.006	2	2.006
Canadá	20	13.993	18	12.604	19	13.524	19	13.624	19	13.624	19	13.624
Chequia	4	1.632	6	3.675	6	3.930	6	3.934	6	3.934	6	3.934
China			13	10.065	30	26.754	49	47.508	54	52.181	55	53.361
Corea del Sur	9	7.220	21	18.698	24	21.733	24	23.150	25	24.489	26	25.889
Emiratos A.U.							1	1.345	3	4.011	3	4.011
Eslovaquia	4	1.632	4	1.816	4	1.814	4	1.837	4	1.868	5	2.339
Eslovenia	1	620	1	666	1	688	1	688	1	688	1	688
España	9	7.099	8	7.514	7	7.121	7	7.121	7	7.123	7	7.123
Estados Unidos	108	96.228	104	101.211	99	99.167	94	96.553	92	94.718	93	95.968
Finlandia	4	2.310	4	2.716	4	2.752	4	2.794	5	4.394	5	4.394
Francia	56	55.808	58	63.130	58	63.130	56	61.370	56	61.370	56	61.370
Hungría	4	1.710	4	1.889	4	1.889	4	1.902	4	1.916	4	1.916

(Continúa)

(Continuación)

	1990		2010		2015		2020		2022		2023	
	Uds	MW(e)	Uds	MW(e)	Uds	MW(e)	Uds	MW(e)	Uds	MW(e)	Uds	MW(e)
India	7	1.324	18	4.099	20	5.218	18	5.660	19	6.290	19	6.290
Iran					1	915	1	915	1	915	1	915
Japón	41	30.867	50	42.564	20	18.097	10	9.486	10	9.486	12	11.138
Kazakhstan	1	135										
Lituania	2	2.760										
Méjico	1	640	2	1.300	2	1.440	2	1.552	2	1.552	2	1.552
Países Bajos	2	539	1	482	1	482	1	482	1	482	1	482
Pakistan	1	125	2	425	3	690	5	1.318	6	3.262	6	3.262
Reino Unido	37	11.360	19	10.137	15	8.918	15	8.923	9	5.883	9	5.883
Rumania			2	1.300	2	1.300	2	1.300	2	1.300	2	1.300
Rusia	29	18.898	32	22.693	35	25.413	38	28.578	37	27.727	37	27.727
Sudáfrica	2	1.840	2	1.800	2	1.860	2	1.860	2	1.854	2	1.854
Suecia	12	9.826	10	9.303	10	9.648	6	6.882	6	6.937	6	6.937
Suiza	5	2.942	5	3.238	5	3.333	4	2.960	4	2.973	4	2.973
Taiwan	6	4.828	6	4.982	6	5.052	4	3.844	3	2.859	2	1.874
Ucrania	15	13.020	15	13.107	15	13.107	15	13.107	15	13.107	15	13.107
Mundo	416	318.253	436	370.930	416	360.504	414	369.804	411	370.991	413	372.090
Núm. países		29		30		31		33		33		32

Datos de potencia neta a 31 de diciembre del año que figura en la cabecera.

Fuente: PRIS-IAEA hasta 31.12.22 y Foro Nuclear, con datos PRIS-IAEA y WNA, año 2023.

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

	En operación		En construcción		Planificados(**)		Propuestos (***)	
	uds.	MWe (*)	uds.	MWe (*)	uds.	MWe (*)	uds.	MWe (*)
Arabia							2	2.900
Argentina	3	1.641	1	29	1	1.150	2	1.350
Armenia	1	416					1	1.060
Bangladesh			2	2.400			2	2.400
Bélgica	5	3.928						
Bielorusia	2	2.304					2	2.400
Brasil	2	1.884	1	1.405			4	4.000
Bulgaria	2	2.006			1	1.000	3	3.000
Canadá	19	13.624			11	6.100		
Chequia	6	3.934			1	1.200	3	3.600
China	55	53.361	24	27.128	42	46.110	154	175.250
Corea del Sur	26	25.889	2	2.800			6	8.400
Egipto			3	3.600	1	1.200		
Emiratos A.U.	3	4.011	1	1.417				
Eslovaquia	5	2.339	1	471			1	1.200
Eslovenia	1	688					1	1.000
España	7	7.123						
Estados Unidos	93	95.968	1	1.250	3	2.550	18	8.000
Finlandia	5	4.394						
Francia	56	61.370	1	1.650			6	9.900
Hungría	4	1.916			2	2.400		
India	19	6.290	8	6.600	12	8.400	28	32.000
Iran	1	915	1	1.057	1	1.057	5	2.760
Japón	12	11.138	2	2.756	1	1.385	8	11.562
Jordania							1	100
Kazakhstan							2	600
Lituania							2	2.700
México	2	1.552					3	3.000
Países Bajos	1	482					2	2.000
Paquistán	6	3.262			1	1.170		
Polonia					3	3.750	3	3.000
Reino Unido	9	5.883	2	3.440	2	3.340	10	17.000
Rumanía	2	1.300			2	1.440	1	720
Rusia	37	27.727	3	2.830	25	23.525	21	20.100
Sudáfrica	2	1.854					8	9.600
Suecia	6	6.937			2	2.500	10	12.500
Suiza	4	2.973						
Taiwan	2	1.874						
Turquía			4	4.800			8	9.600
Ucrania	15	13.107	2	2.178			9	11.250
Uzbequistán					2	2.400	2	2.400
Mundo	413	372.090	59	65.811	113	110.677	328	365.352

Datos a 31 de diciembre de 2023.

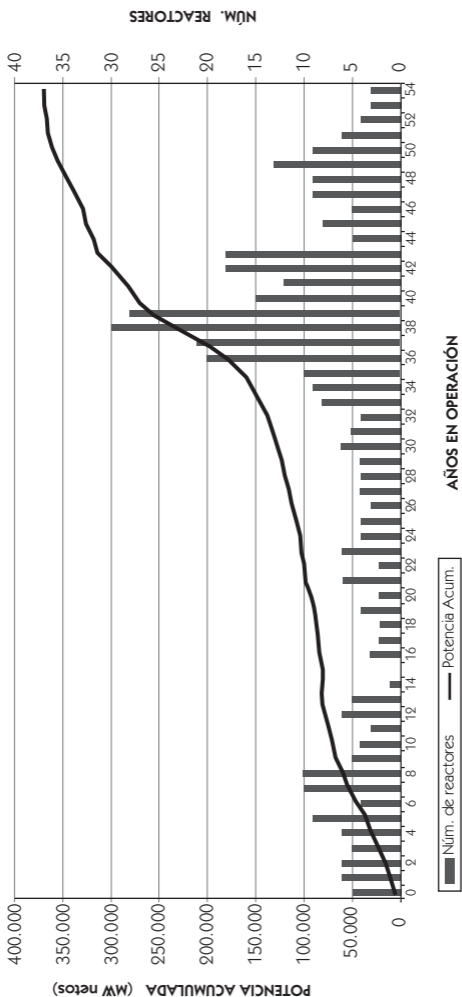
(*) Potencia neta para "En Operación" y Potencia bruta para el resto.

(**) 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).

Fuente: Foro Nuclear con datos de WNA, PRIS-IAEA.

NÚMERO DE REACTORES Y POTENCIA INSTALADA SEGÚN AÑOS EN OPERACIÓN DE LOS REACTORES EN EL MUNDO



Reactores conectados en 2023, se les asigna "0" años.

Fuente: PRIS-IAEA. Datos a 31.12.2023.

RELACIÓN NOMINAL DE CENTRALES NUCLEARES EN OPERACIÓN EL MUNDO

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Modelo	Potencia (MW) Neta/Bruta	Inicio Operación Comercial	Fabricante
ARGENTINA					
ATUCHA-1	PHWR	PHWR KWU	340/362	6/1974	SIEMENS
ATUCHA-2	PHWR	PHWR KWU	693/745	5/2016	SIEMENS
EMBALSE	PHWR	CANDU 6	608/656	1/1984	AECL
ARMENIA					
ARMENIAN-2	PWR	VVER V-270	416/448	5/1980	FAEA
BÉLGICA					
DOEL-1	PWR	WH 2LP	445/454	2/1975	ACECOWEN
DOEL-2	PWR	WH 2LP	445/454	12/1975	ACECOWEN
DOEL-4	PWR	WH 3LP	1038/1090	7/1985	ACECOWEN
TIHANGE-1	PWR	Framatome 3 lo	962/1009	10/1975	ACLF
TIHANGE-2	PWR	WH 3LP	1038/1089	9/1985	ACECOWEN
TIHANGE-3	PWR	WH 3LP	1038/1089	9/1985	ACECOWEN
BIELORUSIA					
BELARUSIAN-1	PWR	VVER V-491	1110/1194	6/2021	JSC ASE
BELARUSIAN-2	PWR	VVER V-491	1194/1110	5/2023 (*)	JSC ASE
BRASIL					
ANGRA-1	PWR	WH 2LP	609/640	1/1985	WH
ANGRA-2	PWR	PRE KONVOI	1275/1350	2/2001	KWU
BULGARIA					
KOZLODUY-5	PWR	VVER V-320	1003/1040	12/1988	AEE
KOZLODUY-6	PWR	VVER V-320	1003/1040	12/1993	AEE
CANADÁ					
BRUCE-1	PHWR	CANDU 791	774/868	9/1977	OH/AECL
BRUCE-2	PHWR	CANDU 791	777/836	9/1977	OH/AECL
BRUCE-3	PHWR	CANDU 750A	770/865	2/1978	OH/AECL
BRUCE-4	PHWR	CANDU 750A	769/868	1/1979	OH/AECL
BRUCE-5	PHWR	CANDU 750B	817/872	2/1985	OH/AECL
BRUCE-6	PHWR	CANDU 750B	817/891	9/1984	OH/AECL
BRUCE-7	PHWR	CANDU 750B	817/872	4/1986	OH/AECL
BRUCE-8	PHWR	CANDU 750B	817/872	5/1987	OH/AECL
DARLINGTON-1	PHWR	CANDU 850	878/934	11/1992	OH/AECL
DARLINGTON-2	PHWR	CANDU 850	878/934	10/1990	OH/AECL
DARLINGTON-3	PHWR	CANDU 850	878/934	2/1993	OH/AECL
DARLINGTON-4	PHWR	CANDU 850	878/934	6/1993	OH/AECL
PICKERING-1	PHWR	CANDU 500A	515/542	7/1971	OH/AECL
PICKERING-4	PHWR	CANDU 500A	515/542	6/1973	OH/AECL
PICKERING-5	PHWR	CANDU 500B	516/540	5/1983	OH/AECL
PICKERING-6	PHWR	CANDU 500B	516/540	2/1984	OH/AECL
PICKERING-7	PHWR	CANDU 500B	516/540	1/1985	OH/AECL
PICKERING-8	PHWR	CANDU 500B	516/540	2/1986	OH/AECL
POINT LEPREAU	PHWR	CANDU 6	660/705	2/1983	AECL
CHEQUIA					
DUKOVANY-1	PWR	VVER V-213	468/500	5/1985	ŠKODA
DUKOVANY-2	PWR	VVER V-213	471/500	3/1986	ŠKODA
DUKOVANY-3	PWR	VVER V-213	468/500	12/1986	ŠKODA
DUKOVANY-4	PWR	VVER V-213	471/500	7/1987	ŠKODA
TEMELIN-1	PWR	VVER V-320	1027/1082	6/2002	ŠKODA
TEMELIN-2	PWR	VVER V-320	1029/1082	4/2003	ŠKODA

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Modelo	Po- tencia (MW) Neta/ Bruta	Inicio Ope- ración Comer- cial	Fabricante
CHINA					
CHANGJIANG-1	PWR	CNP-600	601/650	12/2015	DEC
CHANGJIANG-2	PWR	CNP-600	601/650	8/2016	DEC
DAYA BAY-1	PWR	M310	944/984	2/1994	FRAM
DAYA BAY-2	PWR	M310	944/984	5/1994	FRAM
FANGCHENGGANG-1	PWR	CPR-1000	1000/1086	1/2016	DEC
FANGCHENGGANG-2	PWR	CPR-1000	1000/1086	10/2016	DEC
FANGCHENGGANG-3	PWR	HPR1000	1180/1000	3/2023	CFHI
FANGJIASHAN-1	PWR	CPR-1000	1012/1089	12/2014	NPIC
FANGJIASHAN-2	PWR	CPR-1000	1012/1089	2/2015	NPIC
FUQING-1	PWR	CNP-1000	1000/1089	11/2014	NPIC
FUQING-2	PWR	CNP-1000	1000/1089	10/2015	NPIC
FUQING-3	PWR	CNP-1000	1000/1089	10/2016	NPIC
FUQING-4	PWR	CNP-1000	1000/1089	9/2017	NPIC
FUQING-5	PWR	HPR1000	1075/1150	1/2021	NPIC
FUQING-6	PWR	HPR1000	1075/1150	3/2022	NPIC
HAIYANG-1	PWR	AP-1000	1170/1250	10/2018	WH
HAIYANG-2	PWR	AP-1000	1170/1250	1/2019	WH
HONGYANHE-1	PWR	CPR-1000	1061/1119	6/2013	DEC
HONGYANHE-2	PWR	CPR-1000	1061/1119	5/2014	DEC
HONGYANHE-3	PWR	CPR-1000	1061/1119	8/2015	DEC
HONGYANHE-4	PWR	CPR-1000	1061/1119	6/2016	DEC
HONGYANHE-5	PWR	ACPR-1000	1061/1119	7/2021	DEC
HONGYANHE-6	PWR	ACPR-1000	1061/1119	6/2022	DEC
LING AO-1	PWR	M310	950/990	5/2002	FRAM
LING AO-2	PWR	M310	950/990	1/2003	FRAM
LING AO-3	PWR	CPR-1000	1007/1086	9/2010	DEC
LING AO-4	PWR	CPR-1000	1007/1086	8/2011	DEC
NINGDE-1	PWR	CPR-1000	1018/1089	4/2013	DEC
NINGDE-2	PWR	CPR-1000	1018/1089	5/2014	SHE
NINGDE-3	PWR	CPR-1000	1018/1089	6/2015	CFHI
NINGDE-4	PWR	CPR-1000	1018/1089	7/2016	CFHI
QINSHAN 2-1	PWR	CNP-600	623/650	4/2002	CNNC
QINSHAN 2-2	PWR	CNP-600	610/650	5/2004	CNNC
QINSHAN 2-3	PWR	CNP-600	619/660	10/2010	CNNC
QINSHAN 2-4	PWR	CNP-600	619/660	12/2011	CNNC
QINSHAN 3-1	PHWR	CANDU 6	677/728	12/2002	AECL
QINSHAN 3-2	PHWR	CANDU 6	677/728	7/2003	AECL
QINSHAN-1	PWR	CNP-300	326/330	4/1994	CNNC
SANMEN-1	PWR	AP-1000	1157/1251	9/2018	WH/MHI
SANMEN-2	PWR	AP-1000	1157/1251	11/2018	WH/MHI
SHIDAO BAY-1	HTGR	HTR-PM	200/211	12/2023	TSINGHUA
TAISHAN-1	PWR	EPR-1750	1660/1750	12/2018	ORANO
TAISHAN-2	PWR	EPR-1750	1660/1750	9/2019	ORANO
TIANWAN-1	PWR	VVER V-428	1000/1060	5/2007	IZ
TIANWAN-2	PWR	VVER V-428	1000/1060	8/2007	IZ
TIANWAN-3	PWR	VVER V-428M	1060/1126	2/2018	IZ
TIANWAN-4	PWR	VVER V-428M	1060/1126	12/2018	IZ
TIANWAN-5	PWR	CNP-1000	1060/1118	9/2020	SHE
TIANWAN-6	PWR	CNP-1000	1060/1118	6/2021	CFHI
YANGJIANG-1	PWR	CPR-1000	1000/1086	3/2014	CFHI
YANGJIANG-2	PWR	CPR-1000	1000/1086	6/2015	CFHI
YANGJIANG-3	PWR	CPR-1000	1000/1086	1/2016	CFHI
YANGJIANG-4	PWR	CPR-1000	1000/1086	3/2017	CFHI

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Modelo	Potencia (MW) Neta/ Bruta	Inicio Operación Comercial	Fabricante
YANGJIANG-5	PWR	ACPR-1000	1000/1086	7/2018	CFHI
YANGJIANG-6	PWR	ACPR-1000	1000/1086	7/2019	CFHI
COREA DEL SUR					
HANBIT-1	PWR	WH F	995/1025	8/1986	WH
HANBIT-2	PWR	WH F	988/1024	6/1987	WH
HANBIT-3	PWR	OPR-1000	986/1041	3/1995	DHICKAEC
HANBIT-4	PWR	OPR-1000	970/1041	1/1996	DHICKAEC
HANBIT-5	PWR	OPR-1000	992/1051	5/2002	DHICKOPC
HANBIT-6	PWR	OPR-1000	993/1053	12/2002	DHICKOPC
HANUL-1	PWR	France CPI	966/1014	9/1988	FRAM
HANUL-2	PWR	France CPI	967/1011	9/1989	FRAM
HANUL-3	PWR	OPR-1000	997/1051	8/1998	DHICKOPC
HANUL-4	PWR	OPR-1000	999/1052	12/1999	DHICKOPC
HANUL-5	PWR	OPR-1000	998/1049	7/2004	DHICKOPC
HANUL-6	PWR	OPR-1000	997/1049	4/2005	DHICKOPC
KORI-2	PWR	WH F	640/681	7/1983	WH
KORI-3	PWR	WH F	1011/1046	9/1985	WH
KORI-4	PWR	WH F	1012/1046	4/1986	WH
SAEUL-1	PWR	APR-1400	1416/1488	12/2016	DHICKOPC
SAEUL-2	PWR	APR-1400	1418/1491	8/2019	DHICKOPC
SHIN-HANUL-1	PWR	APR-1400	1414/1455	12/2022	DHICKOPC
SHIN-HANUL-2	PWR	APR-1400	1400/1340	12/2023 (*)	DHICKOPC
SHIN-KORI-1	PWR	OPR-1000	996/1048	2/2011	DHICKOPC
SHIN-KORI-2	PWR	OPR-1000	996/1047	7/2012	DHICKOPC
SHIN-WOLSONG-1	PWR	OPR-1000	997/1048	7/2012	DHICKOPC
SHIN-WOLSONG-2	PWR	OPR-1000	993/1048	7/2015	DHICKOPC
WOLSONG-2	PHWR	CANDU 6	569/599	7/1997	AECL/DHI
WOLSONG-3	PHWR	CANDU 6	605/624	7/1998	AECL/DHI
WOLSONG-4	PHWR	CANDU 6	574/589	10/1999	AECL/DHI
EMIRATOS A.U.					
BARAKAH-1	PWR	APR-1400	1337/1417	4/2021	KEPCO
BARAKAH-2	PWR	APR-1400	1337/1417	3/2022	KEPCO
BARAKAH-3	PWR	APR-1400	1337/1417	2/2023	KEPCO
ESLOVAQUIA					
BOHUNICE-3	PWR	VVER V-213	466/500	2/1985	ŠKODA
BOHUNICE-4	PWR	VVER V-213	466/500	12/1985	ŠKODA
MOCHOVCE-1	PWR	VVER V-213	467/500	10/1998	ŠKODA
MOCHOVCE-2	PWR	VVER V-213	469/500	4/2000	ŠKODA
MOCHOVCE-3	PWR	VVER V-213	471/440	1/2023	ŠKODA
ESLOVENIA					
KRSKO	PWR	WH 2LP	688/727	1/1983	WH
ESPAÑA					
ALMARAZ-1	PWR	WH 3LP	1011/1049	9/1983	WH
ALMARAZ-2	PWR	WH 3LP	1006/1044	7/1984	WH
ASCO-1	PWR	WH 3LP	995/1033	12/1984	WH
ASCO-2	PWR	WH 3LP	997/1027	3/1986	WH
COFRENTES	BWR	BWR-6 (Mark 3)	1064/1102	3/1985	GE
TRILLO-1	PWR	PWR 3 loops	1003/1066	8/1988	KWU
VANDELLOS-2	PWR	WH 3LP	1047/1087	3/1988	WH
ESTADOS UNIDOS					
ANO-1	PWR	B&W LLP (DRYAM	836/903	12/1974	B&W
ANO-2	PWR	CE 2LP (DRYAMB	988/1065	3/1980	CE
BEAVER VALLEY-1	PWR	WH 3LP (DRYSUB	908/959	10/1976	WH
BEAVER VALLEY-2	PWR	WH 3LP (DRYSUB	905/958	11/1987	WH

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Modelo	Po- tencia (MW) Neta/ Bruta	Inicio Ope- ración Comer- cial	Fabricante
BRAIDWOOD-1	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1194/1270	7/1988	WH
BRAIDWOOD-2	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1160/1230	10/1988	WH
BROWNS FERRY-1	BWR	BWR-4 (Mark 1)	1200/1256	12/1974	GE
BROWNS FERRY-2	BWR	BWR-4 (Mark 1)	1200/1259	3/1975	GE
BROWNS FERRY-3	BWR	BWR-4 (Mark 1)	1210/1260	3/1977	GE
BRUNSWICK-1	BWR	BWR-4 (Mark 1)	938/990	3/1977	GE
BRUNSWICK-2	BWR	BWR-4 (Mark 1)	932/960	11/1975	GE
BYRON-1	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1164/1242	9/1985	WH
BYRON-2	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1136/1210	8/1987	WH
CALLAWAY-1	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1215/1275	12/1984	WH
CALVERT CLIFFS-1	PWR	CE 2LP (DRYAMB)	877/918	5/1975	CE
CALVERT CLIFFS-2	PWR	CE 2LP (DRYAMB)	855/911	4/1977	CE
CATAWBA-1	PWR	WH 4LP (ICECND)	1160/1188	6/1985	WH
CATAWBA-2	PWR	WH 4LP (ICECND)	1150/1188	8/1986	WH
CLINTON-1	BWR	BWR-6 (Mark 3)	1062/1098	11/1987	GE
COLUMBIA	BWR	BWR-5 (Mark 2)	1131/1190	12/1984	GE
COMANCHE PEAK-1	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1205/1259	8/1990	WH
COMANCHE PEAK-2	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1195/1250	8/1993	WH
COOK-1	PWR	WH 4LP (ICECDN)	1030/1131	8/1975	WH
COOK-2	PWR	WH 4LP (ICECDN)	1168/1231	7/1978	WH
COOPER	BWR	BWR-4 (Mark 1)	769/801	7/1974	GE
DAVIS BESSE-1	PWR	B&W RLP (DRYAM)	894/925	7/1978	B&W
DIABLO CANYON-1	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1138/1197	5/1985	WH
DIABLO CANYON-2	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1118/1197	3/1986	WH
DRESDEN-2	BWR	BWR-3 (Mark 1)	894/950	6/1970	GE
DRESDEN-3	BWR	BWR-3 (Mark 1)	879/935	11/1971	GE
FARLEY-1	PWR	WH 3LP (DRYAMB)	874/918	12/1977	WH
FARLEY-2	PWR	WH 3LP (DRYAMB)	883/928	7/1981	WH
FERMI-2	BWR	BWR-4 (Mark 1)	1115/1198	1/1988	GE
FITZPATRICK	BWR	BWR-4 (Mark 1)	813/849	7/1975	GE
GINNA	PWR	WH 2LP (DRYAMB)	560/608	7/1970	WH
GRAND GULF-1	BWR	BWR-6 (Mark 3)	1401/1500	7/1985	GE
HARRIS-1	PWR	WH 3LP (DRYAMB)	964/980	5/1987	WH
HATCH-1	BWR	BWR-4 (Mark 1)	876/911	12/1975	GE
HATCH-2	BWR	BWR-4 (Mark 1)	883/921	9/1979	GE
HOPE CREEK-1	BWR	BWR-4 (Mark 1)	1172/1240	12/1986	GE
LASALLE-1	BWR	BWR-5 (Mark 2)	1137/1207	1/1984	GE
LASALLE-2	BWR	BWR-5 (Mark 2)	1140/1207	10/1984	GE
LIMERICK-1	BWR	BWR-4 (Mark 2)	1134/1194	2/1986	GE
LIMERICK-2	BWR	BWR-4 (Mark 2)	1134/1194	1/1990	GE
MCGUIRE-1	PWR	WH 4LP (ICECND)	1158/1215	12/1981	WH
MCGUIRE-2	PWR	WH 4LP (ICECND)	1158/1215	3/1984	WH
MILLSTONE-2	PWR	CE 2LP (DRYAMB)	869/918	12/1975	CE
MILLSTONE-3	PWR	WH 4LP (DRYSUB)	1210/1280	4/1986	WH
MONTICELLO	BWR	BWR-3 (Mark 1)	628/691	6/1971	GE
NINE MILE POINT-1	BWR	BWR-2 (Mark 1)	613/642	12/1969	GE
NINE MILE POINT-2	BWR	BWR-5 (Mark 2)	1277/1320	3/1988	GE
NORTH ANNA-1	PWR	WH 3LP (DRYSUB)	948/990	6/1978	WH
NORTH ANNA-2	PWR	WH 3LP (DRYSUB)	944/1011	12/1980	WH
OCONEE-1	PWR	B&W LLP (DRYAM)	847/891	7/1973	B&W
OCONEE-2	PWR	B&W LLP (DRYAM)	848/891	9/1974	B&W
OCONEE-3	PWR	B&W LLP (DRYAM)	859/900	12/1974	B&W
PALO VERDE-1	PWR	CE80 2LP (DRYA)	1311/1414	1/1986	CE
PALO VERDE-2	PWR	CE80 2LP (DRYA)	1314/1414	9/1986	CE

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Modelo	Potencia (MW) Neta/ Bruta	Inicio Operación Comercial	Fabricante
PALO VERDE-3	PWR	CE80 2LP (DRYA)	1312/1414	1/1988	CE
PEACH BOTTOM-2	BWR	BWR-4 (Mark 1)	1300/1412	7/1974	GE
PEACH BOTTOM-3	BWR	BWR-4 (Mark 1)	1331/1412	12/1974	GE
PERRY-1	BWR	BWR-6 (Mark 3)	1240/1303	11/1987	GE
POINT BEACH-1	PWR	WH 2LP (DRYAMB)	591/640	12/1970	WH
POINT BEACH-2	PWR	WH 2LP (DRYAMB)	591/640	10/1972	WH
PRAIRIE ISLAND-1	PWR	WH 2LP (DRYAMB)	522/566	12/1973	WH
PRAIRIE ISLAND-2	PWR	WH 2LP (DRYAMB)	519/560	12/1974	WH
QUAD CITIES-1	BWR	BWR-3 (Mark 1)	908/940	2/1973	GE
QUAD CITIES-2	BWR	BWR-3 (Mark 1)	911/940	3/1973	GE
RIVER BEND-1	BWR	BWR-6 (Mark 3)	967/1016	6/1986	GE
ROBINSON-2	PWR	WH 3LP (DRYAMB)	741/780	3/1971	WH
SALEM-1	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1169/1254	6/1977	WH
SALEM-2	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1158/1200	10/1981	WH
SEABROOK-1	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1246/1296	8/1990	WH
SEQUOYAH-1	PWR	WH 4LP (ICECND)	1152/1221	7/1981	WH
SEQUOYAH-2	PWR	WH 4LP (ICECND)	1139/1200	6/1982	WH
SOUTH TEXAS-1	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1280/1354	8/1988	WH
SOUTH TEXAS-2	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1280/1354	6/1989	WH
ST. LUCIE-1	PWR	CE 2LP (DRYAMB)	981/1045	12/1976	CE
ST. LUCIE-2	PWR	CE 2LP (DRYAMB)	987/1050	8/1983	CE
SUMMER-1	PWR	WH 3LP (DRYAMB)	973/1006	1/1984	WH
SURRY-1	PWR	WH 3LP (DRYSJB)	838/890	12/1972	WH
SURRY-2	PWR	WH 3LP (DRYSJB)	838/890	5/1973	WH
SUSQUEHANNA-1	BWR	BWR-4 (Mark 2)	1257/1330	6/1983	GE
SUSQUEHANNA-2	BWR	BWR-4 (Mark 2)	1257/1330	2/1985	GE
TURKEY POINT-3	PWR	WH 3LP (DRYAMB)	837/829	12/1972	WH
TURKEY POINT-4	PWR	WH 3LP (DRYAMB)	821/829	9/1973	WH
VOGTLE-1	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1150/1229	6/1987	WH
VOGTLE-2	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1152/1229	5/1989	WH
VOGTLE-3	PWR	AP-1000	1250/1117	7/2023	WH
WATERFORD-3	PWR	CE 2LP (DRYAMB)	1168/1250	9/1985	CE
WATTS BAR-1	PWR	WH 4LP (ICECND)	1157/1210	5/1996	WH
WATTS BAR-2	PWR	WH 4LP (ICECND)	1164/1218	10/2016	WH
WOLF CREEK	PWR	WH 4LP (DRYAMB)	1200/1285	9/1985	WH
FINLANDIA					
LOVIISA-1	PWR	VVER V-213	507/531	5/1977	AEE
LOVIISA-2	PWR	VVER V-213	507/531	1/1981	AEE
OLKILUOTO-1	BWR	AA-III, BWR-25	890/920	10/1979	ASEASTAL
OLKILUOTO-2	BWR	AA-III, BWR-25	890/920	7/1982	ASEASTAL
OLKILUOTO-3	PWR	EPR	1600/1720	5/2023	ORANO
FRANCIA					
BELLEVILLE-1	PWR	P4 REP 1300	1310/1363	6/1988	FRAM
BELLEVILLE-2	PWR	P4 REP 1300	1310/1363	1/1989	FRAM
BLAYAIS-1	PWR	CP1	910/951	12/1981	FRAM
BLAYAIS-2	PWR	CP1	910/951	2/1983	FRAM
BLAYAIS-3	PWR	CP1	910/951	11/1983	FRAM
BLAYAIS-4	PWR	CP1	910/951	10/1983	FRAM
BUGEY-2	PWR	CP0	910/945	3/1979	FRAM
BUGEY-3	PWR	CP0	910/945	3/1979	FRAM
BUGEY-4	PWR	CP0	880/917	7/1979	FRAM
BUGEY-5	PWR	CP0	880/917	1/1980	FRAM
CATTENOM-1	PWR	P4 REP 1300	1300/1362	4/1987	FRAM
CATTENOM-2	PWR	P4 REP 1300	1300/1362	2/1988	FRAM

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Modelo	Po- tencia (MW) Neta/ Bruta	Inicio Ope- ración Comer- cial	Fabricante
CATTENOM-3	PWR	P4 REP 1300	1300/1362	2/1991	FRAM
CATTENOM-4	PWR	P4 REP 1300	1300/1362	1/1992	FRAM
CHINON B-1	PWR	CP2	905/954	2/1984	FRAM
CHINON B-2	PWR	CP2	905/954	8/1984	FRAM
CHINON B-3	PWR	CP2	905/954	3/1987	FRAM
CHINON B-4	PWR	CP2	905/954	4/1988	FRAM
CHOOZ B-1	PWR	N4 REP 1450	1500/1560	5/2000	FRAM
CHOOZ B-2	PWR	N4 REP 1450	1500/1560	9/2000	FRAM
CIVAUX-1	PWR	N4 REP 1450	1495/1561	1/2002	FRAM
CIVAUX-2	PWR	N4 REP 1450	1495/1561	4/2002	FRAM
CRUAS-1	PWR	CP2	915/956	4/1984	FRAM
CRUAS-2	PWR	CP2	915/956	4/1985	FRAM
CRUAS-3	PWR	CP2	915/956	9/1984	FRAM
CRUAS-4	PWR	CP2	915/956	2/1985	FRAM
DAMPIERRE-1	PWR	CP1	890/937	9/1980	FRAM
DAMPIERRE-2	PWR	CP1	890/937	2/1981	FRAM
DAMPIERRE-3	PWR	CP1	890/937	5/1981	FRAM
DAMPIERRE-4	PWR	CP1	890/937	11/1981	FRAM
FLAMANVILLE-1	PWR	P4 REP 1300	1330/1382	12/1986	FRAM
FLAMANVILLE-2	PWR	P4 REP 1300	1330/1382	3/1987	FRAM
GOLFECH-1	PWR	P4 REP 1300	1310/1363	2/1991	FRAM
GOLFECH-2	PWR	P4 REP 1300	1310/1363	3/1994	FRAM
GRAVELINES-1	PWR	CP1	910/951	11/1980	FRAM
GRAVELINES-2	PWR	CP1	910/951	12/1980	FRAM
GRAVELINES-3	PWR	CP1	910/951	6/1981	FRAM
GRAVELINES-4	PWR	CP1	910/951	10/1981	FRAM
GRAVELINES-5	PWR	CP1	910/951	1/1985	FRAM
GRAVELINES-6	PWR	CP1	910/951	10/1985	FRAM
NOGENT-1	PWR	P4 REP 1300	1310/1363	2/1988	FRAM
NOGENT-2	PWR	P4 REP 1300	1310/1363	5/1989	FRAM
PALUEL-1	PWR	P4 REP 1300	1330/1382	12/1985	FRAM
PALUEL-2	PWR	P4 REP 1300	1330/1382	12/1985	FRAM
PALUEL-3	PWR	P4 REP 1300	1330/1382	2/1986	FRAM
PALUEL-4	PWR	P4 REP 1300	1330/1382	6/1986	FRAM
PENLY-1	PWR	P4 REP 1300	1330/1382	12/1990	FRAM
PENLY-2	PWR	P4 REP 1300	1330/1382	11/1992	FRAM
ST. ALBAN-1	PWR	P4 REP 1300	1335/1381	5/1986	FRAM
ST. ALBAN-2	PWR	P4 REP 1300	1335/1381	3/1987	FRAM
ST. LAURENT B-1	PWR	CP2	915/956	8/1983	FRAM
ST. LAURENT B-2	PWR	CP2	915/956	8/1983	FRAM
TRICASTIN-1	PWR	CP1	915/955	12/1980	FRAM
TRICASTIN-2	PWR	CP1	915/955	12/1980	FRAM
TRICASTIN-3	PWR	CP1	915/955	5/1981	FRAM
TRICASTIN-4	PWR	CP1	915/955	11/1981	FRAM
HUNGRÍA					
PAKS-1	PWR	VVER V-213	479/509	8/1983	AEE
PAKS-2	PWR	VVER V-213	479/506	11/1984	AEE
PAKS-3	PWR	VVER V-213	479/506	12/1986	AEE
PAKS-4	PWR	VVER V-213	479/506	11/1987	AEE
INDIA					
KAIGA-1	PHWR	Horizontal Pre	202/220	11/2000	NPCIL
KAIGA-2	PHWR	Horizontal Pre	202/220	3/2000	NPCIL
KAIGA-3	PHWR	Horizontal Pre	202/220	5/2007	NPCIL
KAIGA-4	PHWR	Horizontal Pre	202/220	1/2011	NPCIL

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Modelo	Potencia (MW) Neta/Bruta	Inicio Operación Comercial	Fabricante
KAKRAPAR-1	PHWR	Horizontal Pre	202/220	5/1993	NPCIL
KAKRAPAR-2	PHWR	Horizontal Pre	202/220	9/1995	NPCIL
KAKRAPAR-3	PHWR	PHWR-700	630/700	1/2021 (*)	NPCIL
KUDANKULAM-1	PWR	VVER V-412	932/1000	12/2014	MAEP
KUDANKULAM-2	PWR	VVER V-412	932/1000	3/2017	MAEP
MADRAS-2	PHWR	Horizontal Pre	205/220	3/1986	NPCIL
NARORA-1	PHWR	Horizontal Pre	202/220	1/1991	NPCIL
NARORA-2	PHWR	Horizontal Pre	202/220	7/1992	NPCIL
RAJASTHAN-2	PHWR	Horizontal Pre	187/200	4/1981	AECL/DAE
RAJASTHAN-3	PHWR	Horizontal Pre	202/220	6/2000	NPCIL
RAJASTHAN-4	PHWR	Horizontal Pre	202/220	12/2000	NPCIL
RAJASTHAN-5	PHWR	Horizontal Pre	202/220	2/2010	NPCIL
RAJASTHAN-6	PHWR	Horizontal Pre	202/220	3/2010	NPCIL
TARAPUR-3	PHWR	Horizontal Pre	490/540	8/2006	NPCIL
TARAPUR-4	PHWR	Horizontal Pre	490/540	9/2005	NPCIL
IRÁN					
BUSHEHR-1	PWR	VVER V-446	915/1000	9/2013	JSC ASE
JAPÓN					
GENKAI-3	PWR	M(4-loop)	1127/1180	3/1994	MHI
GENKAI-4	PWR	M(4-loop)	1127/1180	7/1997	MHI
IKATA-3	PWR	M(3-loop)	846/890	12/1994	MHI
MIHAMA-3	PWR	M(3-loop)	780/826	12/1976	MHI
OHI-3	PWR	M(4-loop)	1127/1180	12/1991	MHI
OHI-4	PWR	M(4-loop)	1127/1180	2/1993	MHI
SENDAI-1	PWR	M(3-loop)	846/890	7/1984	MHI
SENDAI-2	PWR	M(3-loop)	846/890	11/1985	MHI
TAKAHAMA-1	PWR	M(3-loop)	826/780	11/1974	MHI
TAKAHAMA-2	PWR	M(3-loop)	826/780	11/1975	MHI
TAKAHAMA-3	PWR	M(3-loop)	830/870	1/1985	MHI
TAKAHAMA-4	PWR	M(3-loop)	830/870	6/1985	MHI
MÉJICO					
LAGUNA VERDE-1	BWR	BWR-5	777/805	7/1990	GE
LAGUNA VERDE-2	BWR	BWR-5	775/803	4/1995	GE
PAÍSES BAJOS					
BORSSELE	PWR	KWU 2LP	482/515	10/1973	S/KWU
PAKISTÁN					
CHASNUPP-1	PWR	CNP-300	300/325	9/2000	CNNC
CHASNUPP-2	PWR	CNP-300	300/325	5/2011	CNNC
CHASNUPP-3	PWR	CNP-300	315/340	12/2016	CNNC
CHASNUPP-4	PWR	CNP-300	313/340	9/2017	CNNC
KANUPP-2	PWR	ACP-1000	1017/1100	5/2021	CZEC
KANUPP-3	PWR	ACP-1000	1017/1100	4/2022	CZEC
REINO UNIDO					
HARTLEPOOL A-1	GCR	AGR	590/655	4/1989	NPC
HARTLEPOOL A-2	GCR	AGR	595/655	4/1989	NPC
HEYSHAM A-1	GCR	AGR	485/625	4/1989	NPC
HEYSHAM A-2	GCR	AGR	575/625	4/1989	NPC
HEYSHAM B-1	GCR	AGR	620/680	4/1989	NPC
HEYSHAM B-2	GCR	AGR	620/680	4/1989	NPC
SIZEWELL B	PWR	SNUPPS	1198/1250	9/1995	PPC
TORNESS-1	GCR	AGR	595/682	5/1988	NPC
TORNESS-2	GCR	AGR	605/682	2/1989	NPC

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Modelo	Potencia (MW) Neta/Bruta	Inicio Operación Comercial	Fabricante
RUMANÍA					
CERNAVODA-1	PHWR	CANDU 6	650/706	12/1996	AECL
CERNAVODA-2	PHWR	CANDU 6	650/705	11/2007	AECL
RUSIA					
AKADEMIK LOMONOSOV-1	PWR	KLT-40S 'Float	32/35	5/2020	AEM
AKADEMIK LOMONOSOV-2	PWR	KLT-40S 'Float	32/35	5/2020	AEM
BALAKOVO-1	PWR	VVER V-320	950/1000	5/1986	AEM
BALAKOVO-2	PWR	VVER V-320	950/1000	1/1988	AEM
BALAKOVO-3	PWR	VVER V-320	950/1000	4/1989	AEM
BALAKOVO-4	PWR	VVER V-320	950/1000	12/1993	AEM
BELOYARSK-3	FBR	BN-600	560/600	11/1981	AEM
BELOYARSK-4	FBR	BN-800	820/885	10/2016	AEM
BILIBINO-2	LWGR	EGP-6	11/12	2/1975	AEM
BILIBINO-3	LWGR	EGP-6	11/12	2/1976	AEM
BILIBINO-4	LWGR	EGP-6	11/12	1/1977	AEM
KALININ-1	PWR	VVER V-338	950/1000	6/1985	AEM
KALININ-2	PWR	VVER V-338	950/1000	3/1987	AEM
KALININ-3	PWR	VVER V-320	950/1000	11/2005	AEM
KALININ-4	PWR	VVER V-320	950/1000	12/2012	AEM
KOLA-1	PWR	VVER V-230	411/440	12/1973	AEM
KOLA-2	PWR	VVER V-230	411/440	2/1975	AEM
KOLA-3	PWR	VVER V-213	411/440	12/1982	AEM
KOLA-4	PWR	VVER V-213	411/440	12/1984	AEM
KURSK-2	LWGR	RBMK-1000	925/1000	8/1979	AEM
KURSK-3	LWGR	RBMK-1000	925/1000	3/1984	AEM
KURSK-4	LWGR	RBMK-1000	925/1000	2/1986	AEM
LENINGRAD 2-1	PWR	VVER V-491	1101/1188	10/2018	AEM
LENINGRAD 2-2	PWR	VVER V-491	1101/1188	3/2021	AEM
LENINGRAD-3	LWGR	RBMK-1000	925/1000	6/1980	AEM
LENINGRAD-4	LWGR	RBMK-1000	925/1000	8/1981	AEM
NOVOVORONEZH 2-1	PWR	VVER V-392M	1100/1180	2/2017	AEM
NOVOVORONEZH 2-2	PWR	VVER V-392M	1101/1181	10/2019	AEM
NOVOVORONEZH-4	PWR	VVER V-179	385/417	3/1973	AEM
NOVOVORONEZH-5	PWR	VVER V-187	950/1000	2/1981	AEM
ROSTOV-1	PWR	VVER V-320	989/1041	12/2001	AEM
ROSTOV-2	PWR	VVER V-320	950/1000	12/2010	AEM
ROSTOV-3	PWR	VVER V-320	950/1000	9/2015	AEM
ROSTOV-4	PWR	VVER V-320	979/1030	9/2018	AEM
SMOLENSK-1	LWGR	RBMK-1000	925/1000	9/1983	AEM
SMOLENSK-2	LWGR	RBMK-1000	925/1000	7/1985	AEM
SMOLENSK-3	LWGR	RBMK-1000	925/1000	10/1990	AEM
SUDÁFRICA					
KOEBERG-1	PWR	CP1	924/970	7/1984	FRAM
KOEBERG-2	PWR	CP1	930/970	11/1985	FRAM
SUECIA					
FORSMARK-1	BWR	AA-III, BWR-25	1040/1078	12/1980	ABB ATOM
FORSMARK-2	BWR	AA-III, BWR-25	1121/1160	7/1981	ABB ATOM
FORSMARK-3	BWR	AA-IV, BWR-300	1172/1208	8/1985	ABB ATOM
OSKARSHAMN-3	BWR	AA-IV, BWR-300	1400/1450	8/1985	ABB ATOM
RINGHALS-3	PWR	WH 3LP	1074/1117	9/1981	WH
RINGHALS-4	PWR	WH 3LP	1130/1171	11/1983	WH
SUIZA					
BEZNAU-1	PWR	WH 2LP	365/380	12/1969	WH
BEZNAU-2	PWR	WH 2LP	365/380	3/1972	WH

País / Nombre de la central	Tipo de reactor	Modelo	Potencia (MW) Neta/ Bruta	Inicio Operación Comercial	Fabricante
GOESGEN	PWR	PWR 3 Loop	1010/1060	11/1979	KWU
LEIBSTADT	BWR	BWR-6	1233/1275	12/1984	GETSCO
TAIWAN					
MAANSHAN-1	PWR	WH 3LP (WE 312)	936/951	7 /1984	WH
MAANSHAN-2	PWR	WH 3LP (WE 312)	938/951	5 /1985	WH
UCRANIA					
KHMELNITSKI-1	PWR	VVER V-320	950/1000	8/1988	PAIP
KHMELNITSKI-2	PWR	VVER V-320	950/1000	12/2005	PAIP
RIVNE-1	PWR	VVER V-213	381/420	9/1981	PAIP
RIVNE-2	PWR	VVER V-213	376/415	7/1982	PAIP
RIVNE-3	PWR	VVER V-320	950/1000	5/1987	PAIP
RIVNE-4	PWR	VVER V-320	950/1000	4/2006	PAA
SOUTH UKRAINE-1	PWR	VVER V-302	950/1000	12/1983	PAA
SOUTH UKRAINE-2	PWR	VVER V-338	950/1000	4/1985	PAA
SOUTH UKRAINE-3	PWR	VVER V-320	950/1000	12/1989	PAA
ZAPOROZHYE-1	PWR	VVER V-320	950/1000	12/1985	PAIP
ZAPOROZHYE-2	PWR	VVER V-320	950/1000	2/1986	PAIP
ZAPOROZHYE-3	PWR	VVER V-320	950/1000	3/1987	PAIP
ZAPOROZHYE-4	PWR	VVER V-320	950/1000	4/1988	PAIP
ZAPOROZHYE-5	PWR	VVER V-320	950/1000	10/1989	PAIP
ZAPOROZHYE-6	PWR	VVER V-320	950/1000	9/1996	PAIP

(*) 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

- ABB ATOM: 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
- 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
- CZEC: CZECH NUCLEAR PLANTS
- DEC: DONGFANG ELECTRIC CORPORATION

(Continuación)

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

JSC: ROSENERGOATOM JOINT-STOCK COMPANY

KEPCO: KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION

KWU: KRAFTWERK UNION - SIEMENS

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

MHI: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

NNC: 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

WH/MHI: WESTINGHOUSE / MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

Datos a 31.12.2023.

Fuente: PRIS-IAEA (hasta 2022) y Foro Nuclear (año 2023 con datos WNA, PRIS y otras fuentes).

REACTORES EN OPERACIÓN Y EN CONSTRUCCIÓN SEGÚN TIPOS EN EL MUNDO

Datos a 31-12-2023

En situación de operar	Unidades	Total MWe (*)
BWR	41	43.071
FBR	2	1.380
GCR	8	4.685
HTGR	1	200
LWGR	11	7.433
PHWR	46	24.093
PWR	304	291.228
TOTAL	413	372.090
En construcción	Unidades	Total MWe (*)
BWR	2	2.653
FBR	4	2.054
PHWR	3	1.890
PWR	50	54.431
TOTAL	59	61.028

(*) 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 Foro Nuclear.

RELACIÓN NOMINAL DE CENTRALES NUCLEARES EN CONSTRUCCIÓN EN EL MUNDO

PAÍS	NOMBRE	TIPO	MODELO	POTENCIA (MW)		OPERADOR	FABRICANTE	INICIO CONSTRUCC.	ESTIMACIÓN OPERACIÓN
				NETA	BRUTA				
ARGENTINA	CAREM25	PWR	CAREM Prototyp	25	29	CNEA	CNEA	8 /2015	—
BANGLADESH	ROOPPUR-1	PWR	VVER V-523	1080	1200	NPCL	AEM	11/2017	—
	ROOPPUR-2	PWR	VVER V-523	1080	1200	NPCL	AEM	7 /2018	—
BRASIL	ANGRA-3	PWR	PRE KONVOI	1340	1405	ELETRONU	KWU	5 /2010	7/2028
CHINA	CHANGJIANG-3	PWR	HPR1000	1000	1197	CHG	CFHI	3 /2021	—
	CHANGJIANG-4	PWR	HPR1000	1000	1200	CHG	CFHI	12/2021	—
	FANGCHENG-GANG-4	PWR	HPR1000	1000	1180	GFNPC	CFHI	12/2016	—
	HAIYANG-3	PWR	CAP1000	1161	1253	SDNPC	SNERDI	7 /2022	—
	HAIYANG-4	PWR	CAP1000	1161	1253	SDNPC	SNERDI	4/2023	—
	LIANJIANG-1	PWR	CAP1000	1161	1250	SDNPC	SNERDI	9/2023	—
	LINGLONG-1	PWR	ACP100	100	125	HNPC	CFHI	7/2021	—
	LUFENG-5	PWR	HPR1000	1116	1200	LFNPC	CFHI	9/2022	—
	LUFENG-6	PWR	HPR1000	1116	1200	LFNPC	CFHI	8/2023	—
	SANAOCUN-1	PWR	HRP1000	1117	1210	CGCNP	CFHI	12/2020	—
	SANAOCUN-2	PWR	HRP1000	1117	1210	CGCNP	CFHI	12/2021	—
	SANMEN-3	PWR	CAP1000	1163	1251	SMNPC	Shanghai	6/2022	—
	SANMEN-4	PWR	CAP1000	1163	1251	SMNPC	Shanghai	3/2023	—
	TAIPINGLING-1	PWR	HPR1000	1116	1200	HZNP	DEC	12/2019	—
	TAIPINGLING-2	PWR	HPR1000	1116	1202	HZNP	CFHI	10/2020	—

TIANWAN-7	PWR	VVER-1200/V491	1171	1265	JNPC	Atomash	5/2021	—
TIANWAN-8	PWR	VVER-1200/V491	1171	1265	JNPC	Atomash	2/2022	—
XIAPU-1	FBR	CFR600	642	682	CNNC	CIAE(Chi)	12/2017	—
XIAPU-2	FBR	CFR600	642	682	CNNC	CIAE(Chi)	12/2020	—
XUDABU-1	PWR	CAP1000	1000	1080	LNPC		11/2023	—
XUDABU-3	PWR	VVER-1200/V491	1200	1274	LNPC	Russian	7/2021	—
XUDABU-4	PWR	VVER-1200/V491	1200	1274	LNPC	Atomash	5/2022	—
ZHANGZHOU-1	PWR	HPR1000	1126	1212	ZGZEC	CFHI	10/2019	—
ZHANGZHOU-2	PWR	HPR-1000	1126	1212	ZGZEC	CFHI	9/2020	—
COREA DEL SUR								
SAEUL-3	PWR	APR-1400	1340	1400	KHNP	DHICKOPC	4/2017	—
SAEUL-4	PWR	APR-1400	1340	1400	KHNP	DHICKOPC	9/2018	—
EGIPTO								
EL DABAA-2	PWR	VVER-1200	1100	1200	NPPA	JSC ASE	11/2022	—
EL DABAA-3	PWR	VVER-1200	1100	1200	NPPA	JSC ASE	5/2023	—
ELDABAA-1	PWR	VVER-1200	1100	1200	NPPA	JSC ASE	7/2022	—
EMIRATOS A.U.								
BARAKAH-4	PWR	APR-1400	1310	1417	NAWAH	KEPCO	7/2015	—
ESLOVAQUIA								
MOCHOVCE-4	PWR	VVER V-213	440	471	SE	ŠKODA	1/1987	10/2024
ESTADOS UNIDOS								
VOGTLE-4	PWR	AP-1000	1117	1250	SOUTHERN	WH	11/2013	—
FRANCIA								
FLAMANVILLE-3	PWR	EPR	1630	1650	EDF	ORANO	12/2007	—
INDIA								
KAKRAPAR-4	PHWR	PHWR-700	630	700	NPCIL	NPCIL	11/2010	—
KUDANKULAM-3	PWR	VVER V-412	917	1000	NPCIL	JSC ASE	6/2017	—
KUDANKULAM-4	PWR	VVER V-412	917	1000	NPCIL	JSC ASE	10/2017	—
KUDANKULAM-5	PWR	VVERV412	917	1000	NPCIL	JSC ASE	6/2021	—
KUDANKULAM-6	PWR	VVERV412	917	1000	NPCIL	JSC ASE	12/2021	—
PFBR	FBR	Prototype	470	500	BHAVINI	—	10/2004	—

(Continúa)

PAÍS	NOMBRE	TIPO	MODELO	POTENCIA (Mw)		OPERADOR	FABRICANTE	INICIO CONSTRUCC.	ESTIMACIÓN OPERACIÓN
				NETA	BRUTA				
	RAJASTHAN-7	PHWR	Horizontal Pre	630	700	NPCIL	NPCIL	7 /2011	—
	RAJASTHAN-8	PHWR	Horizontal Pre	630	700	NPCIL	NPCIL	9 /2011	—
IRÁN	BUSHEHR-2	PWR	V-528 VVER-100	974	1057	NPPDCO	JSC ASE	9 /2019	—
JAPÓN	OHMA	BWR	ABWR	1328	1383	EPDC	H/G	5 /2010	—
	SHIMANE-3	BWR	ABWR	1325	1373	CHUGOKU	HITACHI	10/2006	—
REINO UNIDO	HINKLEY POINT C-1	PWR	EPR-1750	1630	1720	EDF-CGN	ORANO	12/2018	—
	HINKLEY POINT C-2	PWR	EPR-1750	1630	1720	EDF-CGN	ORANO	12/2019	—
RUSSIA	BREST-OD-300	FBR	BREST-OD-300	300	320	SKhK	NA	6/2021	—
	KURSK 2-1	PWR	VVER V-510	1200	1255	REA	AEM	4/2018	12/2025
	KURSK 2-2	PWR	VVER V-510	1200	1255	REA	AEM	5/2019	12/2027
TURQUÍA	AKKUYU-1	PWR	VVER V-509	1114	1200	ANJSC	AEM	4/2018	—
	AKKUYU-2	PWR	VVER V-509	1114	1200	ANC	AEM	4/2020	—
	AKKUYU-3	PWR	VVER V-509	1114	1200	ANC	AEM	3/2021	—
	AKKUYU-4	PWR	VVER V-509	1114	1200	ANC	AEM	7/2022	—
UCRANIA	KHMELNITSKI-3	PWR	VVER	1035	1089	NNEG	JSC ASE	3/1986	—
	KHMELNITSKI-4	PWR	VVER	1035	1089	NNEG	JSC ASE	2/1987	—

Datos a 31.12.2023.

**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
 LWGR (RBMK): Reactor de grafito y agua ligera
 PHWR: Reactor de agua pesada
 PWR: Reactor de agua a presión

OPERADORES

- ANUSC: AKKUYU NUCLEAR JOINT STOCK COMPANY
 BelNPP: BELARUSIAN NUCLEAR POWER PLANT
 BHAVINI: BHARATIYA NABHIKIYA VIDYUT NIGAM LIMITED
 CGNUV: CHINA GENERAL NUCLEAR JOINT VENTURE
 CGN: CHINA GENERAL POWER GROUP
 CHG: CHINA HUANENG GROUP
 CNEA: COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (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
 EDPG: 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
 LHNPC: LIAONING HONGYANHE NUCLEAR POWER CO. LTD. (LHNP)
- CNNP: FUJIAN NINGDE NUCLEAR POWER COMPANY LIMITED
 NPPA: NUCLEAR POWER PLANTS AUTHORITY (EGIPTO)
 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.
 NPCBL: 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: SHANDONG NUCLEAR POWER COMPANY (SDNPC)
 SE,plc: SLOVENSKE ELEKTRARNE, A.S.
 SMNPC: SANMEN NUCLEAR POWER COMPANY (SMNPC)
 SOUTHERN: SOUTHER NUCLEAR OPERA-

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

FABRICANTES

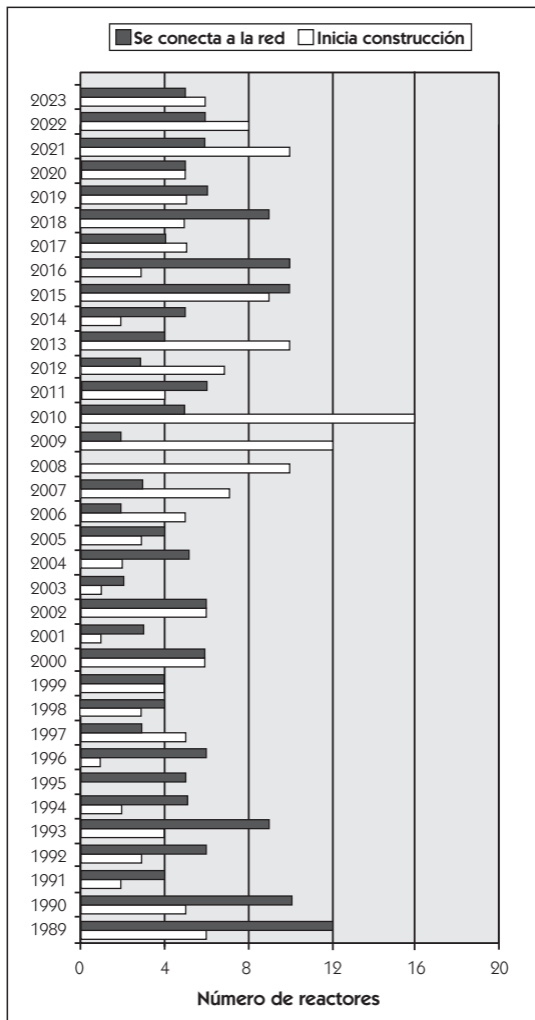
- AEM TECHNOLOGIES: Subsidiaria de RO-SATOM
 AREVA: GRUPO AREVA (FRANCIA)
 ASE: ATOMSTROY EXPORT (RUSIA)
 CFHI: CHINA FIRST HEAVY INDUSTRIES
 CNEA: COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (ARGENTINA)
 CNNC: CHINA NATIONAL NUCLEAR CORPORATION
 CZEK: CHINA ZHONGYUAN ENGINEERING CORPORATION
 DEC: DONFANG ELECTRIC CORPORATION
 DHICKOPC: DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO.LTD KOREA
 (Continúa)

REA POWER ENGINEERING COMPANY/
COMBUSTION ENGINEERING
GE: GENERAL ELECTRIC COMPANY (ESTA-
DOS UNIDOS).
H/G: HITACHI-GENERAL ELECTRIC
HITACH: HITACHI CO LTD (JAPON).
IZ: IZ-KARTEX (RUSIA)
KEPCO: KOREA ELECTRIC POWER CORPO-
RATION (REPUBLIC OF KOREA)
KWU: (SIEMENS) KRAFTWERK UNION AG
(ALEMANIA).
MAEP: MINATOMENERGOPROM, MINIS-
TRY OF NUCLEAR POWER AND INDUS-
TRY(RUSIA)

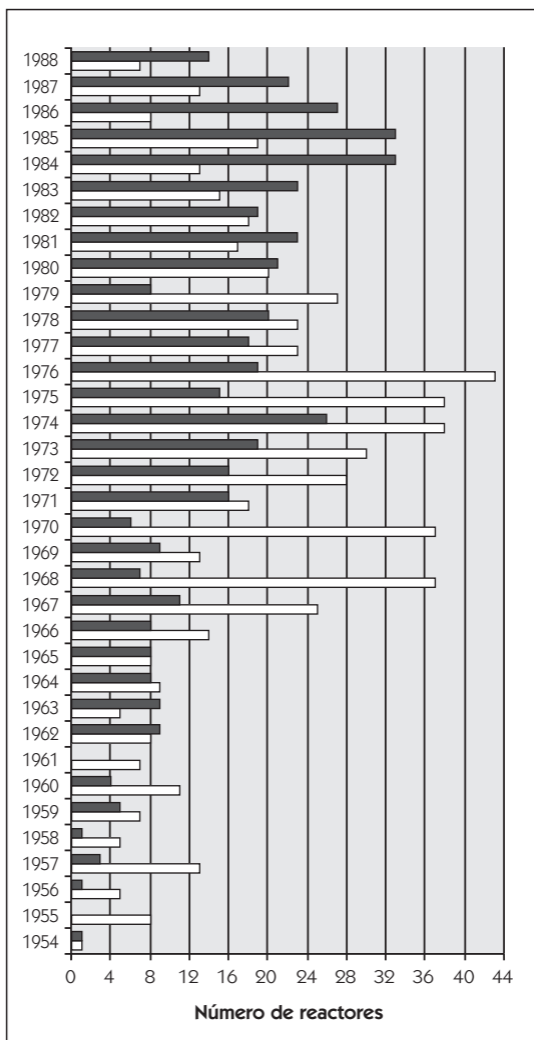
NPICL: NUCLEAR POWER CORPORATION
OF INDIA LTD.
NPIC: NUCLEAR POWER INSTITUTE OF
CHINA
ROSATOM: ROSATOM STATE NUCLEAR
ENERGY CORPORATION (RUSSIAN FE-
DERATION)
SKODA: SKODA CONCERN NUCLEAR
POWER PLANT WORKS
TSINGHUA: TSINGHUA UNIVERSITY
WH: WESTING HOUSE
WH / MHI: WESTING HOUSE / MITSUBISHI
HEAVY INDUSTRIES

Fuente: PRIS-IAEA (hasta 2022) y Foro Nuclear (año 2023 con datos WNA, PRIS y otras fuentes).

REACTORES NUCLEARES QUE INICIAN LA CONSTRUCCIÓN Y QUE SE CONECTAN A LA RED POR AÑOS EN EL MUNDO



(Continuación)



Fuente: PRIS-IAEA (hasta 2021) y Foro Nuclear, con datos de PRIS-IAEA y NEA (2022). Datos a 31.12.23.

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
ARGENTINA (Autorización hasta septiembre 2024)				
Atucha-1	PHWR	362	junio 1974	abril 2018
ARMENIA (Autorización hasta 2026)				
Armenian 2	PWR - VVER	451	mayo 1980	noviembre 2021
BÉLGICA [Autorizaciones hasta 2025 (*) y hasta 2036 (**)]				
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	enero 2023
Tihange-3 (**)	PWR	1089	septiembre 1985	enero 2023
CANADÁ [Autorizaciones hasta 2028 (**), hasta 2050 (***) y adicionales para el periodo de años indicado desde año de concesión Δ]				
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
Bruce 7 (*)	PHWR	872	abril 1986	septiembre 2018

(Continúa)

Central	Tipo	Potencia bruta (MW)	Inicio operación comercial	Fecha concesión
Bruce 8 (*)	PHWR	872	mayo 1987	septiembre 2018
Darlington 2 (**)	PHWR	934	octubre 1990	junio 2020
Point Lepreau	PHWR	705	febrero 1983	junio 2022 (Δ) 10
CHINA (Autorización hasta julio 2041)				
Qinshan 1	PWR - CNP-300	350	abril 1984	septiembre 2021
ESPAÑA [Autorizaciones hasta (*)]				
Almaraz I	PWR	1049	septiembre 1983	julio 2020 noviembre 2027 (*)
Almaraz II	PWR	1044	julio 1984	julio 2020 octubre 2028
Vandellós II	PWR	1087	marzo 1988	julio 2020 julio 2030
Cofrentes	BWR	1092	marzo 1985	marzo 2021 noviembre 2030
Ascó I	PWR	1032	diciembre 1984	septiembre 2021 octubre 2030
Ascó II	PWR	1027	marzo 1986	septiembre 2021 octubre 2031
FINLANDIA [Autorizaciones adicionales hasta 2038 (*) y hasta 2050 (**)]				
Olkiluoto 1 (*)	BWR	910	octubre 1979	septiembre 2018
Olkiluoto 2 (*)	BWR	920	julio 1982	septiembre 2018
Loviisa 1 (**)	PWR-VVER	526	mayo 1977	febrero 2023
Loviisa 2 (**)	PWR-VVER	526	enero 1981	febrero 2023
FRANCIA (Autorizaciones para 50 años de operación)				
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
Gravelines 5	PWR	951	enero 1985	febrero 2021
Gravelines 6	PWR	951	octubre 1985	febrero 2021
Saint Lauren B-1	PWR	956	agosto 1983	febrero 2021

(Continúa)

(Continuación)

Central	Tipo	Potencia bruta (MW)	Inicio operación comercial	Fecha concesión
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
HUNGRÍA (Autorizaciones para 50 años de operación)				
Paks-1	PWR-VVER	500	agosto 1983	diciembre 2022 agosto 2033
Paks-2	PWR-VVER	500	noviembre 1984	diciembre 2022 noviembre 2034
Paks-3	PWR-VVER	500	diciembre 1986	diciembre 2022 diciembre 2036
Paks-4	PWR-VVER	500	noviembre 1987	diciembre 2022 diciembre 2037
JAPÓN (Autorizaciones para 50 años de operación)				
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
Sendai-1	PWR	890	julio 1984	diciembre 2044
Sendai-2	PWR	890	noviembre 1985	noviembre 2045
MÉXICO [Autorizaciones adicionales hasta (*)]				
Laguna Verde-1	BWR	805	julio 1990	julio 2020 julio 2050
Laguna Verde-2	BWR	803	abril 1995	septiembre 2022 abril 2055
PAÍSES BAJOS (Autorización hasta diciembre de 2033)				
Borssele	PWR	515	octubre 1973	enero 2006

REPÚBLICA CHECA (Autorización con tiempo indefinido)				(Δ)
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
Temelin-2	PWR-VVER	1082	abril 2003	mayo 2022
RUSIA (Autorizaciones adicionales para el periodo de años indicado desde año de concesión) (Δ)				(Δ)
Kola-1	PWR-VVER	440	diciembre 1973	julio 2018
Kola-2	PWR-VVER	440	febrero 1975	noviembre 2019
Kola-3	PWR-VVER	440	diciembre 1982	noviembre 2016
Kola-4	PWR-VVER	440	diciembre 1984	noviembre 2016
Kursk-4	LGWR RBMK-100	1000	febrero 1986	diciembre 2015
Novovoronezh-4	PWR-VVER	417	marzo 1973	diciembre 2019
Novovoronezh-5	PWR-VVER	1000	febrero 1981	octubre 2015
Balakovo-1	PWR-VVER	1000	mayo 1986	diciembre 2015
Balakovo-2	PWR-VVER	1000	enero 1988	octubre 2017
Balakovo-3	PWR-VVER	1000	abril 1989	enero 2019
Balakovo-4	PWR-VVER	1000	diciembre 1993	diciembre 2015
Kalinin-2	PWR-VVER	1000	marzo 1987	noviembre 2017
Smolensk-1	LGWR RBMK-100	1000	septiembre 1983	marzo 2019
Smolensk-2	LGWR RBMK-100	1000	julio 1985	marzo 2019
Smolensk-3	LGWR RBMK-100	1000	octubre 1990	diciembre 2019

(Continúa)

(Continuación)

Central	Tipo	Potencia bruta (MW)	Inicio operación comercial	Fecha concesión
Bilibino-2	LWGR	12	febrero 1975	diciembre 2019
Beloyarsk-3	FBR BN-600	600	noviembre 1981	marzo 2020
SUECIA (Autorizaciones por tiempo indefinido)				
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
SUIZA (Autorizaciones con tiempo indefinido)				
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
UCRANIA (Autorizaciones de 20 años adicionales desde fecha de concesión o el período de años indicado desde año de concesión) (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 30 de abril de 2024.

Fuente: Foro Nuclear con datos de ARN, ANRA, FANC, CNNS, CNNG, MITECO, STUK, ASN, HAEA, NRA/Jaif, SENER/Gobierno de México, ANVS, SÚJB, Rostechndzor/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 (+20 años)
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-dic-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
DC Cook 1 (***)	BWR	1056	10-febr-75	30-agos-05

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
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-sept-08
Wolf Creek 1	PWR	1166	12-jun-85	20-nov-08
Harris 1	PWR	900	19-ene-87	17-dic-08
Vogtle 1	PWR	1152	27-mar-87	3-jun-09
Vogtle 2	PWR	1152	10-abr-89	3-jun-09
Three Mile Island 1	PWR	786	19-jun-74	22-oct-09
Beaver Valley 1	PWR	885	14-jun-76	5-nov-09
Beaver Valley 2	PWR	885	17-ago-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-abr-11
Palo Verde 2	PWR	1414	29-may-86	22-abr-11
Palo Verde 3	PWR	1346	28-nov-87	22-abr-11
Prairie Island 1 (***)	PWR	566	4-dic-73	27-jun-11
Prairie Island 2 (***)	PWR	640	21-dic-74	27-jun-11
Salem 1	PWR	1228	25-dic-76	30-jun-11
Salem 2	PWR	1170	3-jun-81	30-jun-11
Hope Creek 1	BWR	1139	1-ago-86	20-jul-11
Columbia Generating Station	BWR	1200	27-may-84	22-may-12
Limerick 1	BWR	1194	13-abr-85	20-oct-14
Limerick 2	BWR	1194	1-sept-89	20-oct-14
Callaway 1	PWR	1236	24-oct-84	6-mar-15
Sequoyah 1	PWR	1152	1-jul-81	24-sept-15
Sequoyah 2	PWR	1152	1-jun-82	24-sept-15
Byron 1	PWR	1164	16-sept-85	19-nov-15
Byron 2	PWR	1136	1-ago-87	19-nov-15
Davis-Besse 1	PWR	894	31-jul-78	8-dic-15
Braidwood 1	PWR	1194	29-jul-88	27-ene-16
Braidwood 2	PWR	1160	17-oct-88	27-ene-16
La Salle 1	BWR	1177	4-sept-82	19-oct-16
La Salle 2	BWR	1179	20-abr-84	19-oct-16

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
Grand Gulf 1	BWR	897	20-oct-84	1-dic-16
Fermi 2	BWR	1154	21-sept-86	15-dic-16
South Texas Project 1	PWR	1265	30-mar-88	28-sept-17
South Texas Project 2	PWR	1265	11-abr-89	28-sept-17
River Bend	BWR	989	3-dic-85	20-dic-18
Waterford 3	PWR	1157	18-mar-85	27-dic-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 y está en revisión la ampliación de autorización de explotación para 20 años más, hasta 80 años. Ver cuadro siguiente.

(***) Han anunciado la futura solicitud de ampliación del plazo de explotación para 20 años más. Ver cuadro siguiente.

Fuente: Nuclear Regulatory Commission, PRIS-OIEA y Foro Nuclear (Datos en web a 19.02.24).

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

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

Subsecuente 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-ago-20
North Anna 2	PWR	964	14-dic-80	24-ago-20
Point Beach 1	PWR	529	6-nov-70	16-nov-20
Point Beach 2	PWR	531	2-agos-72	16-nov-20
Oconnee 1	PWR	886	15-jul-73	7-jun-21
Oconnee 2	PWR	886	9-sept-74	7-jun-21
Oconnee 3	PWR	886	16-dic-74	7-jun-21
St. Lucie 1	PWR	872	21-dic-76	3-ago-21
St. Lucie 2	PWR	882	8-agos-83	3-ago-21
Monticello 1	BWR	572	30-jun-71	9-ene-23
Virgil C. Summer 1	PWR	1003	1-enero-84	17-ago-23

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

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha prevista de solicitud
Dresden 2	BWR	855	9-jun-70	abr-jun - 24
Dresden 3	BWR	851	16-nov-71	abr-jun - 24
H. B. Robinson 2	PWR	700	7-mar-71	abr-jun-25
Edwin Hatch 1	BWR	857	31-dic-75	jul-sep - 25
Edwin Hatch 2	BWR	965	5-sept-79	jul-sep - 25
Prairie Island 1	PWR	566	4-dic-73	oct-dic-26
Prairie Island 2	PWR	640	21-dic-74	oct-dic-26
DC Cook 1	BWR	1056	10-febr-75	antes de 31-dic-27
DC Cook 2	PWR	1100	22-mar-78	antes de 31-dic-27

Solicitudes de Subsecuente Renovación de Licencia recibidas en revisión para aceptación (Autoriz. 80 años) (*)

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha solicitud
Browns Ferry 1	BWR	1065	1-agos-74	19/01/2024
Browns Ferry 2	BWR	1118	1-mar-75	19/01/2024
Browns Ferry 3	BWR	1114	1-mar-77	19/01/2024

Solicitudes de Licencia en estudio (Autoriz. 60 años)

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha solicitud
Comanche Peak 1	PWR	1205	ago-1990	03/10/2022
Comanche Peak 2	PWR	1195	ago-1993	03/10/2022
Perry 1	BWR	1240	nov-1987	03/07/2023
Diablo Canyon 1	PWR	1138	may-1985	7/11/2023
Diablo Canyon 2	PWR	1118	mar-1986	7/11/2023

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

(*) 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.

Fuente: Nuclear Regulatory Commission, PRIS-OIEA y Foro Nuclear (Datos en web a 19.2.24).

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
Turkey Point, Unidades 6 y 7	Homestead, Florida	30.Junio.09	6.Abril.18
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 en web a 20.2.24).

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 2018	2018	2019	2020	Acumulada hasta 2020	2021
Alemania (c)	219.765	0	24(d)	7(d)	219.796	0
Argentina	2.582	0	0	0	2.582	0
Australia	212.502	6.526	6.613	6.195	231.836	3.817
Bélgica	686	0	0	0	686	0
Brasil	4.216	0	0	0	4.216	30
Bulgaria	16.347	0	0	0	16.347	0
Canadá (a)	524.929	6.996	6.944	3.878	542.747	4.692*
Chequia	112.119	34	42	34	112.229	36
China	44.679	1.620	1.600*	1.600*	49.499	1.600*
Congo, Rep. Dem.	25.600	0	0	0	25.600	0
Eslovaquia	211	0	0	0	211	0
Eslovenia (f)	387	0	0	0	387	0
España (g)	5.028	0	0	0	5.028	0
Estados Unidos	376.646	277	67	8*	376.998	4*
Finlandia	30	0	0	0	30	0
Francia	80.978	0	0	0	80.978	0
Gabón	25.403	0	0	0	25.403	0
Hungría	21.078	5(d)	3(d)	3(d)	21.089	3(d)
India (*)	12.568	385*	460*	540*	13.953	600*
Irán	98	20	21*	21*	160	21*
Japón	84	0	0	0	84	0
Kazakhstan	316.593	21.705	22.808	19.477	380.583	21.819
Madagascar (*)	785	0	0	0	785	0
Malawi	4.217	0	0	0	4.217	0

(Continúa)

tU	Acumulada hasta 2018	2018	2019	2020	Acumulada hasta 2020	2021
Méjico	49	0	0	0	49	0
Mongolia	535	0	0	0	535	0
Namibia	131.924	5.520	5.477	5.412	147.633	5.753
Niger	143.961	2.878	2.982	2.991	152.112	2.250
Paquistán (*)	1.574	45*	45*	45*	1.709	45*
Polonia	650	0	0	0	650	0
Portugal	3.720	0	0	0	3.720	0
Rumanía	18.974	0	0	0	18.974	0
Rusia	167.821	2.904	2.911	2.846	176.482	2.635
Sudáfrica	160.701	346*	185*	62*	161.294	192*
Suecia (g)	200	0	0	0	200	0
Ucrania	132.143	790	796	711	134.440	455
USSR(h)	102.886	0	0	0	102.886	0
Uzbequistán	137.016	3.450*	3.500*	3.512*	147.478	3.520*
Zambia	86	0	0	0	86	0
Total	3.008.371	53.501	54.478	47.342	3.163.692	47.472
OCDE	1.559.062	13.838	13.693	10.125	1.596.718	8.552

(*) Estimación de IAEA NEA.

(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 en 2018.

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

(c) Incluye 213.380 tU producidas en RDA desde 1946 hasta 1989.

(d) Procedente en exclusiva del reacondicionamiento de minas.

(e) Cifras actualizadas de "Acumulada a 2018" ofrecidos por las autoridades iraníes el 8.3.21.

(f) La producción acumulada hasta 2018 actualizada tras revisar registros históricos.

(g) "Acumulada hasta 2010", otras fuentes citan 6.156 tU para España y 91 tU para Suecia.

(h) Incluye producción en las antiguas RSS de Estonia, Kirgiskistán, Tajikistán, Uzbequistán.

Fuente: «Libro Rojo». Uranium 2022: Resources, Production and Demand (IAEA NEA).

RESERVAS RECUPERABLES DE URANIO RAZONABLEMENTE ASEGURADAS (1).
DESGLÓSE POR PAÍSES Y RANGO DE COSTE

tU	<US\$ 40/Kg U	<US\$ 80/Kg U	<US\$ 130/Kg U	<US\$ 260/Kg U
Alemania (a)	0	0	0	3.000
Argelia (a,b)	0	0	0	19.500
Argentina	0	7.000	10.500	10.500
Australia	NA	NA	1.238.700	1.317.800
Botswana (*)	0	0	20.400	20.400
Brasil (b)	138.100	155.900	155.900	155.900
Canadá	0	282.300	489.700	649.000
Chequia	0	0	800	50.800
Chile (*) (a,b,c)	0	0	0	600
China(b,c,d)	31.800	55.600	107.600	111.100
Congo (Rep.Dem.) (*) (a,b,c)	0	0	0	1.400
Dinamarca / Groenlandia (b)	0	0	0	51.400
Eslovaquia (a,b)	0	8.800	8.800	8.800
Eslovenia (a,b)	0	1.700	1.700	1.700
España (b)	8.100	19.100	19.100	19.100
Estados Unidos (b)	0	9.000	59.400	112.200
Finlandia (a,b)	0	0	1.200	1.200
Gabón (a, c)	0	0	4.800	4.800
Grecia (a,c)	0	0	0	1.000
Guayana (a,b)	0	0	0	2.400
India (b, e)	NA	NA	NA	213.000

(Continúa)

(Continuación)

ttU	<US\$ 40/Kg U	<US\$ 80/Kg U	<US\$ 130/Kg U	<US\$ 260/Kg U
Indonesia (b, f)	0	1.500	5.500	5.500
Irán (b,c)	0	0	3.200	3.200
Italia (a,c)	0	4.800	4.800	4.800
Japón (a)	0	0	6.600	6.600
Jordania (b)	0	0	6.000	6.000
Kazakhstan (b)	252.000	316.400	367.800	387.400
Malawi (*)	0	0	7.700	12.000
Mali (*) (b)	0	0	5.000	5.000
Mauritania (*)	0	0	6.500	6.700
Méjico (b)	0	0	1.800	1.800
Mongolia (g)	0	7.600	66.200	66.200
Namibia	0	11.800	307.200	392.800
Níger (*)	0	14.600	257.500	334.800
Paraguay (*) (b)	0	0	3.000	3.000
Perú (b)	0	14.000	14.000	14.000
Portugal (a,b,g)	0	3.600	4.800	4.800
Rumanía (*) (a, c)	0	0	3.000	3.000
Rusia(f)	0	20.600	206.400	251.900
Somalia (*) (a,b, c)	0	0	0	5.000
Sudáfrica (*)	0	166.300	236.000	255.700
Suecia (*) (a, b)	0	0	4.900	4.900
Tanzania (*) (f)	0	38.300	39.700	39.700
Turquía (b,f,g)	0	0	3.000	3.000
Ucrania	0	45.200	73.300	120.600

Uzbequistán (*)	27.200	27.200	49.200	49.200
Vietnam (*) (a,b)	0	0	0	900
Zambia (*)	0	0	12.800	12.800
Zimbawe (a,b,c)	0	0	0	1.400
Total (h)	457.200	1.211.300	3.814.500	4.688.300

(1) Reservas recuperables identificadas en toneladas de uranio a 1 de enero de 2021, redondeadas en centenas (**).

Existe alta confianza en las estimaciones realizadas sobre el tonelaje y el grado, en consonancia con los estándares de las actividades mineras.

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

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

(b) Reservas in situ han sido ajustadas por la Secretaría para estimar las reservas recuperables.

(c) No han reportado datos en 2021. Los que aparecen están basados en el anterior «Libro Rojo».

(d) Factores de recuperación actualizados.

(e) No dan datos de costes. Las reservas se muestran en la categoría < US\$260.

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

(g) Datos actualizados para informar de reservas recuperables.

(h) 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 2022: 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	2020	2025		2030		2035		2040	
		Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
África	294	304	304	304	304	688	1.392	1.232	1.872
Asia Oriental	16.039	17.408	20.080	19.824	27.056	20.176	33.248	22.560	41.296
Centro y Sudamérica	619	560	576	784	784	720	1.056	1.120	1.712
Europa (no UE)	9.244	7.328	7.904	7.904	9.376	8.272	11.232	9.008	14.880
Norteamérica	19.031	15.552	17.872	13.968	17.888	11.584	18.048	10.336	18.464
Oriente Medio, Centro y Sur de Asia	1.945	2.816	3.200	3.808	5.728	5.408	8.448	6.032	9.888
Pacífico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sureste Asiático	0	0	0	0	0	0	0	160	800
UE	12.942	15.440	15.584	14.368	15.456	13.696	16.736	12.592	19.360
Total Mundo	60.114	59.408	65.520	60.960	76.592	60.544	90.160	63.040	108.272

(*) Estimaciones de IAEA NEA.

Fuente: «Libro Rojo» Uranium 2022: 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	350	0	350
Australia	5.000	5.800	5.400	15.000	5.700	10.000	4.000	13.000
Botswana (*)	0	0	0	1.440	0	1.440	0	1.440
Brasil (a)	220	2.170	220	2.170	220	2.170	NA	1.950
Canadá (b)	12.330	18.850	15.000	30.000	15.000	30.000	15.000	30.000
Chequia (c)	50	50	50	50	30	30	20	20
China (*)	1.800	2.000	2.000	2.400	2.000	3.000	1.500	3.500
Estados Unidos (*) (g)	4.700	5.100	1.500	2.400	350	1.200	350	1.200
Finlandia	0	250	0	250	0	250	0	250
Groenlandia (*) (d)	0	0	0	0	0	400	0	400
India (*) (e)	700	960	960	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
Irán (*)	70	80	70	80	70	80	70	80
Kazakhstan	28.000	29.000	26.000	29.000	14.000	23.000	9.000	14.000
Malawi (f)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Mauritania (*)	0	0	0	315	0	315	0	315
Mongolia (*)	0	0	0	800	0	1.200	0	1.600
Namibia (*)	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	9.800	7.200	9.800
Niger (*)	1.700	1.700	1.700	4.100	4.100	7.400	7.400	7.400
Paquistán (*) (e)	45	45	45	45	45	45	45	45
Rusia	2.700	2.700	2.300	4.100	1.600	3.500	1.500	2.400

(Continúa)

tU/año (1)	2025		2030		2035		2040	
	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II
Sudáfrica (*)	1.160	3.000	1.160	3.000	1.180	2.800	1.090	2.500
Tanzania (*)	0	0	0	0	0	2.000	0	3.000
Ucrania (*)	1.000	1.200	1.500	1.700	1.500	1.700	1.000	1.700
Uzbequistán (*)	3.000	3.000	2.000	2.500	800	2.500	0	2.000
Total	69.675	83.105	67.105	107.850	55.095	104.480	49.475	98.250

(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) B-II excluye la expansión de Caetití.

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

(c) Producción de remediación.

(d) La legislación de 2021 que prohíbe la minería del U crea incertidumbre en el proyecto REE en desarrollo.

(e) Los costes de producción se consideran altos.

(f) Para Malawi, NA hasta 2040 derivado de la incertidumbre en la legislación relativa a la producción y mercado del U.

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

Fuente: Libro Rojo "Uranium 2022": Resources, Production and Demand (AIEA NEA).

PRECIO DEL URANIO EN "ZONA EURATOM". EVOLUCIÓN

	1980	1990	2000	2010	2015	2020	2021	2022	
Contratos a largo plazo	euros/ kg (1)	67,20	60,00	37,00	61,68	94,30	71,37	89,00	101,28
(Precios medios)	US\$/lb (2)	36,00	29,39	13,12	31,45	40,24	31,36	40,49	41,02
Precios "Spot"	euros/kg (1)	65,34	19,75	22,75	79,48	88,73	ND(3)	ND(3)	ND(3)
(Media anual)	US\$/lb (2)	35,00	9,68	8,07	40,53	37,87	ND(3)	ND(3)	ND(3)
Nuevos Contratos L.P.	euros/ kg (1)		78,11	88,53	75,51	92,75	76,19		
(Precios medios)	US\$/lb (2)		39,83	37,78	33,17	42,17	30,86		
Tasa de cambio	Euro/US\$	1,39	1,27	0,92	1,33	1,11	1,14	1,18	1,05

(1) Euros corrientes / kg U.

(2) US\$ corrientes lb. de U₃O₈.

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

Fuente: Foro Nuclear con datos de Euratom (ESA - Euratom Supply Agency) y Thorizon.

CUADRO 3.23 CAPACIDAD DE ENRIQUECIMIENTO DE URANIO EN EL MUNDO

	kUTS/año (*)			
Compañía (País)	Método	2022	2025	2030
URENCO (Reino Unido / Alemania / Países Bajos / Estados Unidos) (***)	Centrifugación	17.900	17.900	17.900
ORANO (Francia)	Centrifugación	7.500	7.500	7.500
ROSATOM (Rusia)	Centrifugación	27.100	27.100	27.100
CNNC (China) (**)	Centrifugación	8.900	10.000	17.000
Otras [JNFL (Japon), INB (Brasil)]	Centrifugación	100	400	800
TOTAL		61.500	62.900	70.300

(*) 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.

(**) Capacidad estimada de China basada en su política de autoabastecimiento para sus centrales nucleares.

(***) La expansión de capacidad de 700 kUTS/año de URENO USA, con las primeras centrifugadoras instaladas en 2025 no se han incluido en el escenario de suministro por falta de datos relevantes respecto a su programa de instalación de la capacidad prevista.

Fuente: WNA - The Nuclear Fuel Report - Global Scenarios for Demand and Supply Availability 2021-2040 (Septiembre 2023).

CAPACIDAD DE FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLE NUCLEAR EN EL MUNDO

tU/año(*)	Fabricante	Planta	Tipo de combustible	Capacidad de conversión	Capacidad de fabricación de pastillas	Capacidad de fabricación de elementos combustibles
Alemania	Framatome ANF	Lingen	LWR	800	650	650
		Lingen	RepU-ERU			50
Argentina	Conuar	Cordoba y Ezeiza	HWR		160	160
Brasil	INB	Resende	LWR	160	120	240
Canadá	Cameco	Port Hope	HWR		1.650	1.650
	BWXT	Toronto, Peterborough	HWR		1.200	1.200
China	CJNF	Yibin	LWR	900	900	900
	CBNF	Baotou	LWR	0	0	400
	CNFC	Baotou	LWR	200	200	200
	CNFC	Baotou	HWR		246	246
Corea	Keppo NF	Daejeon	LWR	700	700	700
		Daejeon	HWR		800	800
Estados Unidos	Framatome Inc	Richland	LWR	1.200	1.200	1.200
	GNF	Wilmington	LWR	1.200	1.000	1.000
		Wilmington	RepU-ERU			60
	Westinghouse	Columbia	LWR	1.600	1.594	2.154
España	ENUSA	Juzbado	LWR	0	500	500
Francia	Framatome-FBFC	Romans	LWR	1.800	1.400	1.400

	Orano	Romans	RepU-ERU		
		Marcoule	MOX	195	150
India	DAE Nuclear Fuel Complex	Hyderabad	LWR	48	48
		Hyderabad	HWR	1.000	1.000
		Tarapur	MOX	50	50
Japón	NFI (PWR)	Kumatori	LWR	383	284
	NFI (BWR)	Tokai-Mura	LWR	250	250
	Mitsubishi Nuclear Fuel	Tokai-Mura	LWR	440	440
	GNF-J	Kurihama	LWR	0	630
	JAEA	Tokai-Mura	MOX	5	5
	JNFL	Rokkaso-Mura (**)	MOX	130	130
	MNF	Tokai-Mura	RepU-ERU	40	40
Kazajistán	ULBA	Ust Kamenogorsk	LWR	400	200
Pakistán	Chashma Fuel Fabrication	Chashma	HWR	20	20
Reino Unido	Westinghouse	Springfields	LWR / AGR (200 t AGR)	600	860
			HWR	250	250
Rumanía	SNN	Pitești	HWR	250	250
Rusia	TVEL	Elektrostal	LWR / RBMK (200 t RBMK)	1500	1560
		Elektrostal	RepU-ERU		250
		Novosibirsk	LWR	1200	1200
	Mining and Chemical Combine	Zhelenogorsk	MOX	60	60

(Continúa)

(Continuación)

tU/año(*)	Fabricante	Planta	Tipo de combustible	Capacidad de conversión	Capacidad de fabricación de pastillas	Capacidad de fabricación de elementos combustibles
Suecia	Westinghouse AB	Västerås	LWR	787	600	600
Total			LWR	12.845	14.405	15.516
			HWR	5.326	5.326	5.326
			AGR			200
			RBMK			200
			MOX		440	440
			Repu-ERU			550

Datos para el año 2023.

Repu-ERU: Uranio reprocesado – Uranio reprocesado enriquecido.

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

(**) En 2024.

Fuente: WNA – The Nuclear Fuel Report – Global Scenarios for Demand and Supply Availability 2023-2040 (septiembre 2023).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS REACTORES NUCLEARES

GRUPOS DE REACTOR	TIPO	REFRIGERANTE		MODERADOR	COMBUSTIBLE
Grafito-Gas	AGR	CO ₂	Gas Refrigerado Avanzado	Grafito	UO ₂ enriquecido
	MGUNGG	CO ₂	Gas Magnox Refrigerado	Grafito	U natural
	HTR (GT-MHR, PBMR)	He	Alta temperatura	Grafito	UO ₂ , UC _x , ThO ₂
Agua pesada	PHWR	Agua pesada	A presión	Agua pesada	UO ₂ natural o enriquecido
Agua ordinaria	BWR (ABWR)	Agua ordinaria	Ebullición	Agua ordinaria	UO ₂ enriquecido, o
	PWR (APWR, WWER)	Agua ordinaria	A presión	Agua ordinaria	UO ₂ enriquecido y MOX
Neutrones rápidos	SUPERGENERADOR	Sodio			UO ₂ enriquecido - PuO ₂
Agua-Grafito	RBMK (LWGR)	Agua ordinaria	Ebullición	Grafito	UO ₂ enriquecido
Agua ordinaria-Agua Pesada	HWLWR (ATR)	Agua ordinaria	Ebullición	Agua pesada	UO ₂ enriquecido - PuO ₂

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

Fuente: ELECNUC ed. 2019 (CEA).

Cuadro 3.26 AVANCE 2024. PRODUCCIÓN ENERGÍA NUCLEAR. ESPAÑA

(Datos provisionales a 3.6.24)

GWh	1.1 a 31.5.24	Δ%	Año móvil hasta 31.5.24	Δ%
Generación eléctrica Nuclear	20.181	-12,6	51.361	-8,2

Δ% Tasa de variación porcentual respecto idéntico período de 2023.

Fuente: REE

PETRÓLEO

	<u>Págs.</u>
4. PETRÓLEO	
4.1 Consumo desglosado de productos petrolíferos en España. Evolución	153
4.2 Producción de crudo en yacimientos de España. Evolución.....	155
4.3 Procedencia del petróleo crudo importado en España	155
4.4 Consumo de gasolinas y gasóleos por Comunidades Autónomas.....	156
4.5 Consumo directo de productos petrolíferos para usos energéticos por sectores en España	157
4.6 Capacidad y crudo destilado en las refinerías en España	158
4.7 Producción de las refinerías en España	159
4.8 Red de oleoductos e instalaciones conexas en España	160
4.9 Desglose de los precios de los carburantes en 2023 en España	161
4.10 Impuestos sobre hidrocarburos estatales y autonómicos.....	161
4.11 Serie histórica del precio del petróleo.....	162
4.12 Precios de combustibles de automoción y calefacción por países en Unión Europea.....	163
4.13 Producción de petróleo por países en el mundo. Evolución.....	165
4.14 Reservas probadas de petróleo por países en el mundo.....	167
4.15 Relación entre reservas y producción anual de petróleo y evolución en el mundo	168
4.16 Capacidad de refino por países en el mundo. Evolución.....	169
4.17 Flujos comerciales de petróleo en el mundo.....	172

4.18 Avance 2024. Consumo y precios de productos petrolíferos, cotización petróleo Brent y Comercio Exterior.....	173
---	-----

CONSUMO DESGLOSADO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

kt	2000	2010	2015	2020	2021	2022	2023	Δ %
Envasado	0	1.100	864	785	811	751	719,0	-4,2
Granel	0	733	516	424	474	518	480,2	-7,4
Automoción (envas.y granel)	0	19	43	66	87	107	113,5	6,3
Otros (1)	0	0	532	817	433	619	784,2	26,6
Total GLP's (2)	2.491	1.852	1.956	2.092	1.805	1.995	2.097,0	5,1
97 l.O	3.086	0	0	0	0	0	0,0	—
95 l.O	4.609	5.101	4.307	3.919	4.870	5.442	5.741,1	5,5
98 l.O	751	566	340	330	373	308	319,1	3,5
<i>Subtotal gasolinas auto</i>	<i>8.446</i>	<i>5.670</i>	<i>4.647</i>	<i>4.249</i>	<i>5.243</i>	<i>5.751</i>	<i>6.060,3</i>	<i>5,4</i>
Total Gasolinas (3)	8.458	5.677	4.651	4.253	5.248	5.755	6.065,0	5,4
Aviación	4.337	5.245	5.501	2.418	3.341	5.871	6.641,3	13,1
Total Querosenos	4.345	5.246	5.501	2.418	3.341	5.871	6.641,4	13,1
A	16.761	23.292	21.761	19.493	21.821	22.156	21.543,3	-2,8
Biodiesel	0	42	3	33	31	15	5,9	-59,3
Biodiesel Mezcla	0	254	16	1	0	0	0,1	-3,3
<i>Subtotal gasóleos auto</i>	<i>16.761</i>	<i>23.588</i>	<i>21.781</i>	<i>19.527</i>	<i>21.852</i>	<i>22.171</i>	<i>21.549,3</i>	<i>-2,8</i>
B (Agricultura y pesca)	4.381	5.583	3.784	4.470	4.577	4.611	3.626,4	-21,4
C (Calefacción)	3.283	2.576	2.013	1.119	1.120	753	1.154,0	53,3
Otros	1.628	1.471	2.207	3.427	3.756	4.206	4.073,1	-3,2
Total Gasóleos (4)	26.054	33.218	29.785	28.543	31.305	31.741	30.402,8	-4,2
Fuelóleo 1	2.826	—	—	—	—	—	—	—

(Continúa)

kt	2000	2010	2015	2020	2021	2022	2023	Δ %
Fuelóleo 2	911	—	—	—	—	—	—	—
BIA	2.821	3.099	2.103	1.436	1.344	1.421	1.090,4	-23,3
Otros	5.343	7.308	6.138	4.357	4.929	6.189	5.948,3	-3,9
Total Fuelóleos (5)	11.900	10.408	8.241	5.793	6.273	7.610	7.038,8	-7,5
Lubricantes	488	440	381	378	418	411	423,3	3,0
Asfaltos	1.873	2.121	906	925	869	824	892,4	8,3
Coque	4.261	4.260	2.686	1.468	1.289	988	1.132,7	14,6
Otros (6)	6.274	3.876	1.970	2.857	2.864	2.430	2.225,0	-8,4
Total Otros Productos	12.897	10.696	5.942	5.628	5.441	4.653	4.673,5	0,4
Total (7)	66.145	67.096	56.076	48.727	53.414	57.626	56.918,5	-1,2
% bio en gasolinas	0,0	6,4	6,4	3,2	3,4	2,8	2,6	—
% bio en gasóleos auto	0,0	5,7	4,1	7,4	6,5	6,3	6,0	—

(1) Incluye GLP distintos de los anteriores incluyendo GLP destinado a su posterior transformación.

(2) Hasta el año 2003 no se desglosan los distintos epígrafes de GLP's.

(3) Incluye biocombustibles incluidos en gasolinas.

(4) Incluye biocombustibles y bunkers para la navegación marítima internacional. Estos bunkers en 2023 fueron de 2.786 kt.

(5) Incluye bunkers para la navegación marítima internacional. Estos bunkers en 2023 fueron de 5.598 kt.

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

(7) Para obtener el consumo total nacional deben sumarse las mermas y autoconsumos que figuran en el balance de producción y consumo.

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

Fuente: CORES y Foro Nuclear.

Nota del autor. No aparecen desglosados algunos epígrafes por su escasa magnitud, que sí figuran en la tabla original.

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

kt	2000	2010	2020	2022	2023	Δ (%)
Ayoluengo	8,5	4,5	0,0	0,0	0,00	—
Boquerón	56,0	39,1	5,8	0,0	0,00	—
Casablanca	124,3	63,0	18,9	0,0	0,00	—
Montanazo-Lubina	0,0	0,0	0,1	0,0	0,00	—
Rodaballo	37,6	15,1	1,3	0,0	0,00	—
Viura (*)	0,0	0,0	1,4	0,9	0,67	-26,3
Total	226,4	121,8	27,5	0,9	0,67	-26,3

(*) Producción de condensado trasformada a crudo equivalente.

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

Fuente: CORES y Foro Nuclear.

Cuadro 4.3**PROCEDENCIA DEL PETRÓLEO CRUDO IMPORTADO EN ESPAÑA**

x 1.000 t	2000	2010	2020	2022	2023
Angola	644	1.112	1.696	2.316	4.166
Argelia	1.476	1.010	827	3.172	2.452
Guinea Ecuatorial	0	0	735	1.238	782
Libia	6.901	6.826	1.966	4.997	4.345
Nigeria	9.165	5.579	10.840	8.123	6.382
Total África	22.804	18.872	17.888	20.608	18.558
Brasil	30	667	3.070	5.401	6.636
Canadá	0	169	523	2.670	2.911
Colombia	0	74	456	974	1.143
Estados Unidos	0	0	3.095	6.639	8.710
México	7.622	5.928	8.443	6.125	7.036
Venezuela	1.562	789	1.403	727	1.391
Total América	9.214	7.699	17.397	23.566	28.802
Azerbaiyán	138	750	1.769	1.942	1.516
Kazajistán	0	557	4.519	3.298	3.086
Noruega	249	691	996	1.020	1.278
Reino Unido	2.039	405	1.017	1.104	315
Rusia	5.141	6.665	979	698	0
Total Europa y Euroasia	8.282	9.331	10.518	9.219	6.980
Arabia Saudí	6.628	6.571	5.542	4.773	4.109
Irak	5.995	1.905	3.507	5.212	3.109
Irán	3.880	7.671	0	0	0
Total Oriente Medio	17.157	16.559	9.049	10.298	7.219
TOTAL MUNDO	57.457	52.461	54.852	63.692	61.559
Saldo prod. petrolíferos (*)	12.580	12.758	-5.407	-1.601	-2.611
TOTAL SALDO IMPORTADOR	70.037	65.219	49.445	62.091	58.948

Nota del autor. 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 Foro Nuclear.

CONSUMO DE GASOLINAS Y GASÓLEOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Año 2023	GASOLINAS (*)				GASÓLEOS (*)				
	95 IO	98 IO	TOTAL	Δ %	A(*)	B	C	TOTAL	Δ %
Andalucía	872,3	34,5	906,8	6,0	3.437,1	632,9	57,4	4.127,4	-2,9
Aragón	161,9	6,5	168,4	4,9	782,7	245,0	76,6	1.104,2	-6,4
Asturias	103,4	5,8	109,2	5,3	399,3	69,4	32,5	501,2	-1,9
Baleares	251,6	10,7	262,3	4,7	359,4	45,7	161,7	566,9	2,8
Canarias	425,9	96,4	522,4	2,6	652,9	0,0	2,3	655,2	0,2
Cantabria	77,0	3,2	80,2	6,0	290,3	49,0	2,2	341,6	-4,1
Castilla y León	308,4	15,2	323,7	5,4	1.653,2	550,4	155,5	2.359,1	-2,9
Castilla La Mancha	238,8	8,3	247,1	10,5	1.208,0	439,4	120,9	1.768,3	-6,7
Cataluña	1.020,3	47,2	1.067,5	5,7	3.649,1	413,2	83,3	4.145,6	-4,7
Ceuta	5,8	0,6	6,4	3,8	12,4	0,0	1,7	14,1	-25,8
C. Valenciana	659,3	25,8	685,1	6,4	1.955,9	213,6	35,2	2.204,8	-5,1
Extremadura	107,1	3,2	110,2	2,8	666,7	136,8	13,1	816,6	-2,3
Galicia	277,8	13,4	291,1	3,5	1.393,8	254,6	177,3	1.755,8	-4,9
La Rioja	30,3	1,2	31,5	17,8	150,6	39,2	16,2	206,0	-2,3
Madrid	736,4	27,0	763,3	3,8	1.804,4	139,4	141,9	2.085,7	-5,6
Melilla	6,6	0,0	6,6	4,7	13,4	0,0	0,0	13,4	-3,2
Murcia	157,0	6,6	163,6	2,5	933,0	142,8	7,4	1.083,2	-4,4
Navarra	79,8	2,7	82,5	2,1	580,3	86,1	9,6	676,0	-5,6

País Vasco	221,4	10,8	232,2	12,3	1.671,0	168,7	59,0	1.898,7	-6,7
Total nacional	5.741,1	319,1	6.060,2	5,4	21.543,3	3.626,4	1.154,0	26.323,7	-4,4

(*) No incluye otras gasolinas, ni gasolinas mezcla, ni otros gasóleos, ni otros gasóleos de automoción.
 Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: CORES y Foro Nuclear

CUADRO 4.5 CONSUMO DIRECTO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS PARA USOS ENERGÉTICOS POR SECTORES EN ESPAÑA

Año 2022	Consumo Total Usos Energéticos (*)	Prod. Electricidad y Cogeneración	Del cual		Sector	Del cual		Del cual	
			Aviación doméstica e internacional	Transporte por carretera		Otros sectores y públicos	Servicios comerciales y residenciales		
Miles de toneladas	44.567,6	2.035,2	34.424,7	5.857,8	2.271,0	5.758,9	1.167,8	2.317,4	1.965,0
Cuota porcentual	100,0	4,6	77,2	13,1	5,1	12,9	2,6	5,2	4,4

(*) Representa el 91,2% del Consumo total (Usos energéticos y no energéticos) Metodología AIE / Eurostat. No se incluyen biocombustibles puros, sí los mezclados. No se incluye Navegación marítima internacional

Fuente: CORES y Foro Nuclear.
 Nota del autor. Se incluyen los epígrafes más representativos.

Cuadro 4.6

CAPACIDAD Y CRUDO DESTILADO EN LAS REFINERÍAS EN ESPAÑA

Empresa	Localidad	Capacidad de tratamiento de crudo (t/año)		Crudo destilado en 2022 (t)	Capacidad de almacenamiento (m ³)	
		Autorizada	Efectiva		Crudos	Productos
ASFALTOS ESPAÑALES, S. A. (ASESA)	Tarragona	1.400.000	1.800.000	840.940	260.000	350.000
BP OIL ESPAÑA, S.A.U.	Castellón	6.000.000	5.400.000	5.019.217	916.994	920.053
COMPANÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS, S.A. (CEPSA)	Algeciras	12.000.000	12.600.000	10.460.000	928.000	1.278.000
	Huelva	9.500.000	11.000.000	10.200.000	1.454.000	1.136.000
	Sta.Cruz de Tenerife	4.500.000	4.500.000	0	0	767.295
REPSOL PETRÓLEO, S.A.	Cartagena	11.000.000	11.000.000	N.D.	1.900.000	1.900.000
	A Coruña	7.000.000	6.000.000	N.D.	580.000	1.720.000
	Puertollano	7.500.000	7.500.000	N.D.	605.000	2.277.000
	Tarragona	13.000.000	9.000.000	N.D.	925.000	1.460.000
	TOTAL			38.600.000		
PETRÓLEOS DEL NORTE, S.A. (PETRONOR)	Somorostro-Muskiz	12.000.000	12.000.000	9.931.000	894.000	1.176.600
	TOTAL	83.900.000	80.800.000	75.051.157	8.462.994	12.984.948

Datos a 31 de Diciembre de 2022. N.D.: No disponible.

Fuente: Anuario Oligas 2023.

PRODUCCIÓN DE LAS REFINERÍAS EN ESPAÑA

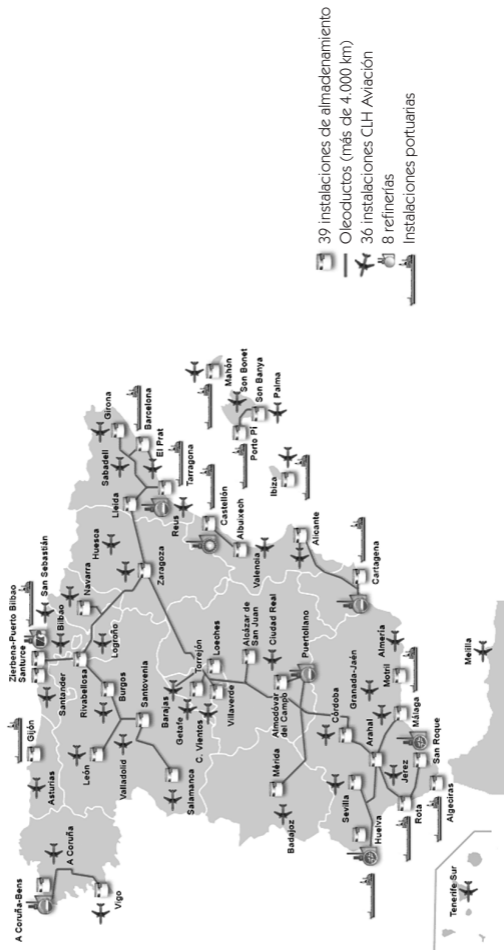
Año 2022	kt	ASESA		BP		CEPSA		Total CEPSA	PETRONOR		Total Grupo Repsol (***)	TOTAL	Año 2023	
		Tarragona	Castellón	Algeciras	Huelva	Muskiz	Producción bruta total refinерías kt		Δ %					
G. L. P.	-	159	-	413	456	868	-	128	733	1.888	0			
Fuel Gas + H2	-	-	-	-	-	0	-	-	N.D.	0	N.D.			
Gas de refinерía	-	-	-	15	1	16	-	-	N.D.	16	N.D.			
Gasolinas	N.D.	1.261	1.701	855	2.555	6.320	1.547	196	N.D.	11.683	16			
Querosenos	-	492	962	1.241	2.903	4.404	4.404	17.101	2.021	33.231	2,1			
Gasóleos (*)	N.D.	2.884	4.352	4.491	8.842	2.606	1.491	2.606	6.837	8,3	-1,6			
Fuelóleos	-	0	1.784	957	2.741	162	-	N.D.	162	2.149	-5,2			
Lubrificantes y aceites base	-	0	212	1.233	1.446	96	-	N.D.	26	26				
Materia petroquímica y naftas	-	-	-	26	-	948	-	N.D.	948	948				
Olefinas y aromáticos	-	-	-	531	418	112	-	N.D.	112	112				
Benceno	-	-	-	113	-2	673	-	N.D.	673	673				
Disolventes	-	-	-	163	509	76	-	N.D.	76	77				
Asfaltos	1.000	0	0	0	0	0	0	670	N.D.	1.074				
Propileno	-	-	-	-	-	61	-	N.D.	61	61				
Coque de petróleo	-	404	-	24	38	3	-	N.D.	5.592	5.711				
Azufre (**)	-	-	-	4	0	3	-	N.D.	3	3				
Otros productos, consumos propios y mermas	-	0	0	0	0	0	0	116	116	116				
TOTAL	1.000	5.129	10.461	10.196	20.656	9.414	32.610	68.810	68.810	61.473	-1,1			

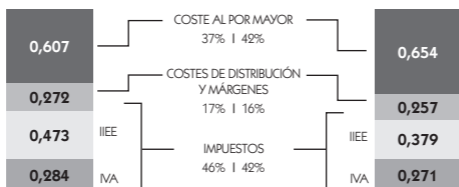
(*) En caso de Repsol son total destilados medios (***) Los datos de Petronor incluyen azufre y anhídrido carbónico (****) Desde 2017 Repsol no proporciona datos desglosados por complejo. N.D.: No disponible.

Fuente: Anuario Oilgas 2023.

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

RED DE OLEODUCTOS E INSTALACIONES CONEXAS EN ESPAÑA



Cuadro 4.9**DESGLOSE DE LOS PRECIOS DE LOS CARBURANTES EN 2023 EN ESPAÑA**PVP GASOLINA 95
1,636 €/litroPVP GASÓLEO A
1,561 €/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 2023.

Fuente: AOP, que cita diversas fuentes.

4

Cuadro 4.10**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

SERIE HISTÓRICA DEL PRECIO DEL PETRÓLEO

Evolución del precio del Crudo BRENT (Dated)

	2022		2023	
	FOB US\$/Bbl	Euros / t	FOB US\$/Bbl	Euros / t
Enero	86,56	546,24	82,55	547,30
Febrero	97,25	612,19	82,49	549,70
Marzo	117,47	761,18	78,43	523,07
Abril	105,38	695,45	84,68	551,28
Mayo	113,19	763,96	75,62	496,86
Junio	122,89	830,43	74,85	493,04
Julio	112,00	785,66	79,81	515,32
Agosto	100,32	707,19	86,25	564,51
Septiembre	89,79	647,34	93,75	626,54
Octubre	93,50	679,45	90,76	613,48
Noviembre	91,30	639,01	82,94	547,92
Diciembre	81,06	546,55	77,69	508,76

FOB: Free on board.

Fuente: Reuters (Citada por CORES) y Foro Nuclear.

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

Año	US\$	US\$ año	Año	US\$	US\$ año
	corrientes	2022		corrientes	2022
1970	1,80	13,57	1997	19,09	34,81
1971	2,24	16,19	1998	12,72	22,83
1972	2,48	17,36	1999	17,97	31,57
1973	3,29	21,69	2000	28,50	48,43
1974	11,58	68,73	2001	24,44	40,40
1975	11,53	62,70	2002	25,02	40,71
1976	12,80	65,82	2003	28,83	45,87
1977	13,92	67,21	2004	38,27	59,29
1978	14,02	62,90	2005	54,52	81,70
1979	31,61	127,47	2006	65,14	94,57
1980	36,83	130,79	2007	72,39	102,17
1981	35,93	115,65	2008	97,26	132,20
1982	32,97	99,99	2009	61,67	84,13
1983	29,55	86,83	2010	79,50	106,69
1984	28,78	81,08	2011	111,26	144,75
1985	27,56	74,98	2012	111,67	142,34
1986	14,43	38,53	2013	108,66	136,50
1987	18,44	47,48	2014	98,95	122,32
1988	14,92	36,93	2015	52,39	64,68
1989	18,23	43,03	2016	43,73	53,33
1990	23,73	53,14	2017	54,19	64,70
1991	20,00	42,98	2018	71,31	83,11
1992	19,32	40,30	2019	64,21	73,50
1993	16,97	34,38	2020	41,84	47,31
1994	15,82	31,23	2021	70,91	76,59
1995	17,02	32,68	2022	101,32	101,32
1996	20,67	38,56	2023	82,49	79,84

Datos hasta 1983: Arabian Light (puesto en Ras Tanura). Datos 1984-2022: Brent dated \$2022 deflactados según el Consumer Price Index de EEUU.

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy (Junio 2023) hasta 2022, y Foro Nuclear (año 2023).

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

Euros / litro(*)	Euro-super 95(**)		Gasóleo automoción (**)		Gasóleo calefacción (***)	
	Final 2023	Δ %	Final 2023	Δ %	Final 2023	Δ %
UE 27	1,67	2,02	1,64	-4,53	1,16	-9,13
Alemania	1,77	1,49	1,70	-6,66	1,13	-9,09
Austria	1,48	1,65	1,59	-3,63	1,20	-11,43
Bélgica	1,60	-1,80	1,74	0,07	0,92	-11,31
Bulgaria	1,33	3,46	1,34	-11,94	s.d.	s.d.
Chequia	1,46	-2,20	1,49	-4,75	1,01	-11,12
Chipre	1,35	-6,06	1,47	-11,68	1,09	-7,26
Croacia	1,49	11,56	1,59	-0,19	0,97	-8,96
Dinamarca	1,85	1,17	1,66	-8,15	1,80	-9,14
Eslovaquia	1,53	2,82	1,52	-5,88	s.d.	s.d.
Eslovenia	1,42	7,36	1,47	-4,97	1,12	-4,47
España	1,53	-2,14	1,49	-9,15	0,99	-12,55
Estonia	1,62	-5,38	1,52	-10,98	1,02	-15,46
Finlandia	1,79	-3,13	1,89	-4,84	1,49	-9,04
Francia	1,80	8,70	1,74	-0,41	1,22	-7,32
Grecia	1,82	-0,38	1,65	-7,71	1,29	14,83
Hungría	1,43	-8,74	1,52	-14,37	1,52	-14,37
Irlanda	1,72	9,34	1,72	1,44	1,05	-11,29
Italia	1,77	8,66	1,73	2,50	1,51	-7,80
Letonia	1,58	-0,94	1,58	-3,61	1,15	-4,89
Lituania	1,44	-3,60	1,49	-9,72	0,91	-15,27
Luxemburgo	1,46	-1,68	1,50	-6,14	0,95	-8,30
Malta	1,34	0,00	1,21	0,00	1,00	0,00
Países Bajos	1,89	7,46	1,71	-2,45	s.d.	s.d.
Polonia	1,46	3,86	1,50	-9,10	1,18	-22,18
Portugal	1,64	2,56	1,57	-2,05	1,59	-0,56
Rumania	1,33	2,71	1,41	-7,94	1,36	-15,74
Suecia	1,67	-1,59	2,05	-3,34	1,32	-6,11

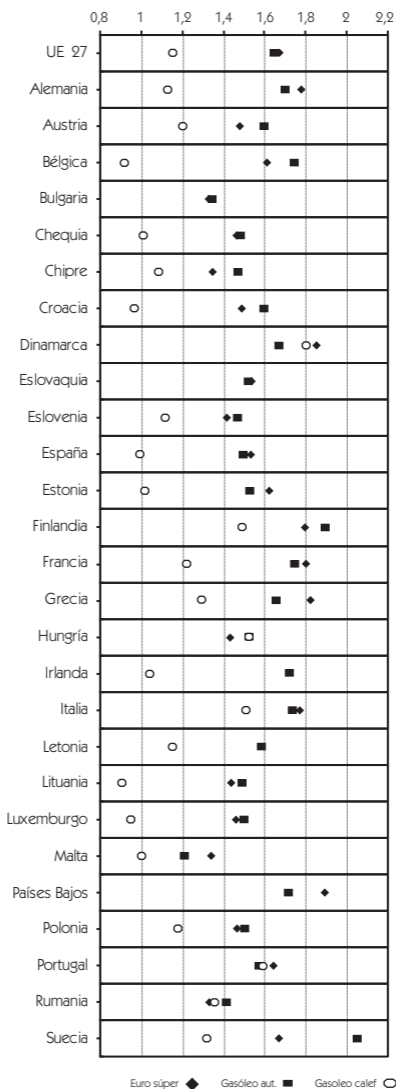
(*) Precios de venta al público, incluidos impuestos, a 26.12.23.

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

Δ % Variación porcentual desde fecha similar del año anterior. s.d. Sin datos

Fuente: European Commission. Oil Bulletin.

Precios en euros / litro (26.12.23)



Euro súper ◆ Gasóleo aut. ■ Gasoleo calef. ○

PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

Millones de t	1990	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022 Cuota del total %
Canadá	92,8	160,6	252,0	266,6	274,0	2,8	6,2
Estados Unidos	416,6	333,1	713,3	715,2	759,5	6,2	17,2
México	145,2	145,6	95,1	96,5	97,7	1,2	2,2
Total Norteamérica	654,5	639,4	1.060,4	1.078,3	1.131,1	4,9	25,7
Argentina	25,4	33,3	27,7	29,1	32,8	12,8	0,7
Brasil	34,1	111,6	159,3	156,9	163,1	4,0	3,7
Colombia	23,4	41,4	41,3	38,8	39,7	2,4	0,9
Ecuador	15,5	26,1	25,8	25,3	25,8	1,7	0,6
Venezuela	117,8	145,8	33,6	34,4	37,3	8,6	0,8
Total Sur y Centroamérica	234,0	379,0	305,9	304,6	326,5	7,2	7,4
Noruega	82,1	98,6	92,1	93,9	89,0	-5,2	2,0
Reino Unido	91,6	63,0	49,0	40,9	36,2	-11,3	0,8
Total Europa	223,1	200,0	167,9	160,5	147,6	-8,1	3,3
Azerbaijan	12,5	51,3	35,0	35,3	33,3	-5,5	0,8
Kazajistan	25,8	79,7	85,7	85,9	84,1	-2,0	1,9
Rusia	515,9	512,3	524,4	538,8	548,5	1,8	12,4
Total CEI	565,0	660,3	660,2	676,4	682,6	0,9	15,5
Arabia Saudí	342,6	463,3	519,6	515,0	573,1	11,3	13,0
Emiratos Arabes Unidos	93,2	134,2	165,9	163,4	181,1	10,8	4,1
Irán	162,8	212,0	144,4	168,8	176,5	4,6	4,0
Iraq	105,3	120,8	202,0	200,8	221,3	10,2	5,0
Kuwait	46,8	123,4	131,2	129,9	145,7	12,2	3,3
Oman	34,2	42,2	46,1	46,8	51,4	9,9	1,2
Qatar	21,1	70,9	71,7	72,8	74,1	1,7	1,7

(Continúa)

Millones de t	1990	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022 Cuota del total %
Total Oriente Medio	837,4	1.209,2	1.296,5	1.315,9	1.441,6	9,5	32,7
Angola	58,4	73,8	57,6	58,2	63,6	9,4	1,4
Argelia	23,4	88,9	64,6	57,1	57,8	1,1	1,3
Egipto	45,5	35,0	31,1	29,6	29,9	1,1	0,7
Libia	67,2	84,6	20,0	59,6	51,0	-14,5	1,2
Nigeria	87,5	122,0	88,4	78,4	69,0	-12,0	1,6
Total África	317,8	486,9	331,1	345,3	332,3	-3,8	7,5
China	138,3	203,0	194,8	198,9	204,7	2,9	4,6
India	34,2	41,2	35,1	34,0	33,0	-2,8	0,7
Indonesia	74,4	48,6	36,4	33,8	31,4	-7,0	0,7
Malasia	29,5	33,1	28,3	26,0	25,5	-2,0	0,6
Total Asia y Pacífico y Oceanía	326,0	403,3	353,4	348,7	345,6	-0,9	7,8
TOTAL MUNDO	3.157,9	3.978,1	4.175,5	4.229,8	4.407,2	4,2	100,0
del cual OCDE	977,1	898,8	1.282,1	1.289,5	1.331,8	3,3	30,2
del cual No OCDE	2.240,8	3.079,3	2.893,4	2.940,2	3.075,4	4,6	69,8
del cual OPEP	1.126,5	1.611,1	1.460,8	1.494,8	1.605,3	7,4	36,4
del cual No OPEP	2.031,5	2.367,0	2.714,7	2.734,9	2.801,9	2,4	63,6
del cual UE 27	38,1	30,5	19,2	18,0	16,7	-7,1	0,4

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: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

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 31.12.2022	10º barriles	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Total Norteamérica	265,0	14,6	28,3
Canadá	189,0	10,4	89,9
EE.UU.	70,5	3,9	10,8
Total Sudamérica y Centroamérica	381,1	21,0	162,6
Brasil	14,7	0,8	12,9
Venezuela	345,8	19,0	1.242,5
Total Europa	13,2	0,7	11,1
Total CEI	146,4	8,1	28,8
Kazajistán	29,8	1,6	44,8
Rusia	107,8	5,9	26,6
Total Oriente Medio	843,2	46,4	74,3
Arabia Saudí	289,7	15,9	63,9
Emiratos Árabes Unidos	114,4	6,3	74,4
Irán	158,2	8,7	118,1
Iraq	144,0	7,9	85,8
Kuwait	100,8	5,5	91,6
Qatar	25,1	1,4	38,1
Total África	123,1	6,8	47,4
Argelia	11,4	0,6	21,2
Libia	48,0	2,6	121,9
Nigeria	36,9	2,0	68,1
Total Asia y Pacífico y Oceanía	44,9	2,5	16,7
China	26,3	1,4	17,2
TOTAL MUNDO	1.817,0	100,0	49,7
OPEP	1.292,4	71,1	102,6
No-OPEP	524,6	28,9	21,9

(*) 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.

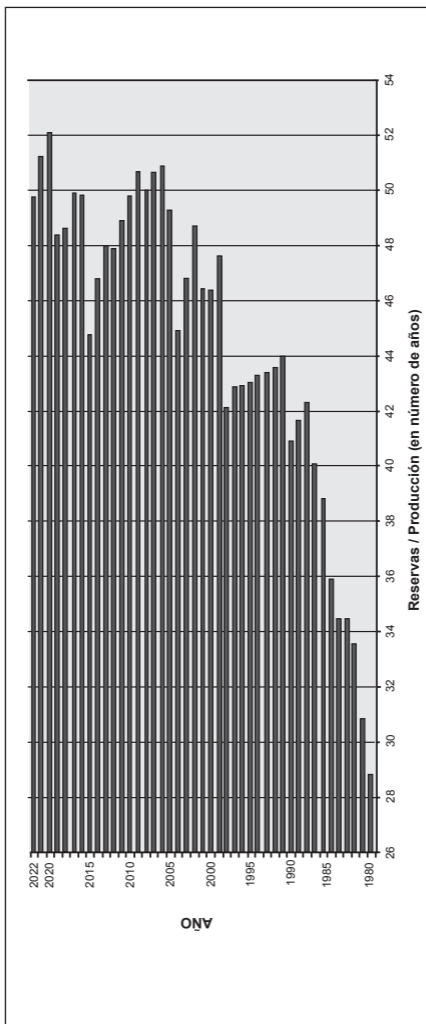
Las reservas de Canadá incluyen arenas bituminosas y las de Venezuela petróleo extra-pesado.

1 barril = 0,1364 t

Fuente: Foro Nuclear con datos de Repsol (Anuario Estadístico Energético) y otras fuentes.

Nota del autor. No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %.

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



Valor de reservas considerado a 31.12 de cada año.

Fuente: Foro Nuclear con datos de BP Statistical Review of World Energy (hasta 2004) y Repsol (*) (Anuario Estad. Energ. desde 2005).

(*) Repsol incluye arenas bituminosas en las reservas de Canadá y petróleo extra-pesado en las de Venezuela.

CAPACIDAD DE REFINO POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

Miles de barriles / día (*)	1990	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022 Cuota del total %
Canadá	1.920	1.913	2.065	1.954	1.954	0,0	1,9
Estados Unidos	15.676	17.736	18.143	17.941	18.061	0,7	17,7
Méjico	1.627	1.463	1.558	1.558	1.558	0,0	1,5
Total Norteamérica	19.223	21.112	21.766	21.453	21.573	0,6	21,2
Argentina	681	625	580	580	580	0,0	0,6
Brasil	1.440	1.992	2.290	2.303	2.304	0,1	2,3
Venezuela	1.243	1.303	1.303	1.303	1.303	0,0	1,3
Total Sur y Centroamérica	6.061	6.628	6.617	6.378	6.217	-2,5	6,1
Alemania	2.024	2.091	2.062	2.121	2.121	0,0	2,1
Bélgica	684	787	776	645	645	0,0	0,6
España	1.267	1.421	1.586	1.591	1.591	0,0	1,6
Francia	1.699	1.702	1.245	1.140	1.140	0,0	1,1
Grecia	403	490	528	528	528	0,0	0,5
Italia	2.528	2.396	1.900	1.900	1.794	-5,6	1,8
Países Bajos	1.207	1.274	1.244	1.238	1.241	0,2	1,2
Polonia	361	560	581	581	581	0,0	0,6
Reino Unido	1.850	1.757	1.251	1.251	1.251	0,0	1,2

(Continúa)

(Continuación)

Miles de barriles / día (*)	1990	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022 Cuota del total %
Turquía	703	613	822	822	822	0,0	0,8
Total Europa	18.323	17.374	15.597	15.151	15.048	-0,7	14,8
Bielorusia	780	460	520	520	520	0,0	0,5
Kazakhstan	360	330	400	400	480	20,0	0,5
Rusia	7.138	5.527	6.736	6.861	6.821	-0,6	6,7
Total CEI	9.344	7.139	8.340	8.492	8.547	0,6	8,4
Arabia Saudita	1.860	2.109	2.947	2.977	3.312	11,3	3,3
Emiratos A.U.	185	702	1.331	1.246	1.246	0,0	1,2
Irán	1.190	1.950	2.475	2.610	2.670	2,3	2,6
Iraq	670	914	919	919	919	0,0	0,9
Kuwait	570	936	800	800	1.118	39,8	1,1
Total Oriente Medio	5.647	8.152	10.262	10.342	11.055	6,9	10,8
Argelia	434	554	657	657	657	0,0	0,6
Egipto	583	810	795	795	825	3,8	0,8
Sudáfrica	445	321	460	475	475	0,0	0,5
Total África	2.868	3.309	3.319	3.219	3.272	1,6	3,2
China	3.160	12.323	16.691	16.990	17.259	1,6	16,9
Corea del Sur	798	2.774	3.334	3.363	3.363	0,0	3,3
India	1.122	3.703	5.018	5.005	5.045	0,8	5,0

Indonesia	823	1.099	1.094	1.094	1.104	1,0	1,1
Japón	4.324	4.291	3.285	3.285	3.164	-3,7	3,1
Malasia	230	582	625	955	955	0,0	0,9
Singapore	933	1.427	1.514	1.461	1.302	-10,9	1,3
Tailandia	222	1.230	1.245	1.245	1.244	-0,1	1,2
Taiwan	570	1.197	1.131	1.131	1.083	-4,2	1,1
Total Asia y Pacífico y Oceanía	13.612	30.427	35.891	36.332	36.189	-0,4	35,5
TOTAL MUNDO	75.077	94.141	101.793	101.367	101.902	0,5	100,0
OCDE	41.088	45.705	44.543	43.654	43.416	-0,5	42,6
No OCDE	33.989	48.436	57.250	57.713	58.486	1,3	57,4
UE 27	13.706	13.544	12.748	12.656	12.310	-2,7	12,1

(*) Datos a 31.12 del año que figura en cabecera 1 barril / día = 45,12 t / año (factor utilizado por BP en las estadísticas del último año)

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

CEI: Comunidad de estados independientes

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

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

MOVIMIENTOS INTERREGIONALES DE PETRÓLEO EN 2022

DESDE ↓	HACIA →		Estados S. y Cent. América		Oriente Medio		Australia		Singapur		Total	
	Canadá	Méjico	Estados Unidos	América	Europa	África	Asia	China	India	Japón	Otros Asia Pacífico	Exportaciones
Canadá	—	—	216	—	—	—	—	—	—	—	—	233
Méjico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58
Estados Unidos	—	56	—	92	110	—	—	—	—	—	—	426
S. y Cent. América	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	146
Europa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	129
Rusia	—	—	—	193	—	—	—	96	—	—	—	391
Otros CEI	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	98
Iraq	—	—	—	56	—	—	—	56	55	—	—	203
Kuwait	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120
Arabia	—	—	—	52	—	—	—	90	—	54	101	439
Emiratos A.U.	—	—	—	—	—	—	—	54	—	54	65	262
Otros Oriente Medio	—	—	—	—	—	—	—	58	—	—	—	172
Norte de África	—	—	—	66	—	—	—	—	—	—	—	102
África Occidental	—	—	—	62	—	—	—	—	—	—	—	177
China	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55
India	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83
Singapur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73
Otros Asia Pacífico	—	—	—	—	—	—	—	68	—	—	—	174
Total Importaciones	52	60	411	140	708	109	157	58	284	171	483	3.376

(*) Datos en Mt. Se incluye crudo y productos petrolíferos. No se incluyen movimientos intra regionales, como entre países de Europa.

No se representan movimientos inferiores a 50 Mt que sí aparecen en la tabla original

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

AVANCE 2024. CONSUMO Y PRECIOS DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS, COTIZACIÓN PETRÓLEO BRENT Y COMERCIO EXTERIOR

	Consumo kt año 2024		% variación 2024 respecto igual período 2023	
	Acum. Anual	Año móvil	Acum. Anual	Año móvil
Total España	31.3	31.3	31.3	31.3
GLP's	617	2.134	6,3	5,3
Gasolinas	1.445	6.195	9,7	6,3
Querosenos	1.526	6.824	13,5	11,4
Gasóleos	7.785	30.682	2,1	-2,7
Fuelóleos	1.758	7.026	-0,7	-8,0
Otros Productos	1.313	4.795	10,2	5,1
Total	14.443	57.656	4,4	-0,1

Fuente: CORES. Datos a 27.5.24.

COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN ESPAÑA (Datos a 27.5.24)

Datos en millones €	1/ 1 a 31/03/2024	Δ %
EXPORTACIONES	5.347	-32,4
IMPORTACIONES	14.637	-14,8
SALDO IMPORTADOR	9.290	0,3

Δ % Tasa de variación porcentual respecto idéntico período de 2023.

Fuente: Síntesis de Indicadores Económicos (M^o de Economía y Empresa).

(Continúa)

**Cotización Barril Brent Europa
(29.12.23 a 28.05.24)**

Fecha	US\$ / Barril Brent	Cambio € / \$	€ / t
Dic. 29, 2023	79,23	1,107	511,11
Ene. 26, 2024	82,31	1,085	541,85
Feb. 23, 2024	85,02	1,082	560,79
Mar. 29, 2024	85,80	1,079	567,65
Abr. 26, 2024	88,53	1,073	589,25
May. 28, 2024	81,34	1,086	535,27

Fuente: US Energy Information Administration y Foro Nuclear.

PRECIOS COMBUSTIBLES INCLUIDOS IMPUESTOS (€/l)

Fecha		Gasolina 95	Gas Oil	Gas oil calefacción
25.12.23	España	1,53	1,49	0,99
	Media UE27	1,67	1,64	1,16
29.01.24	España	1,55	1,50	1,02
	Media UE27	1,70	1,66	1,17
26.02.24	España	1,61	1,56	1,06
	Media UE27	1,73	1,60	1,17
25.03.24	España	1,62	1,53	1,04
	Media UE27	1,76	1,68	1,16
29.04.24	España	1,69	1,54	1,04
	Media UE27	1,81	1,66	1,13
27.05.24	España	1,65	1,48	1,00
	Media UE27	1,76	1,61	1,08

Fuente: European Commission Oil Bulletin.

GAS

	<u>Págs.</u>
5. GAS	
5.1 Consumo de gas natural y manufacturado según mercados en España. Evolución.....	177
5.2 Consumo de gas natural en España y desglose por Comunidades Autónomas.....	178
5.3 Producción de gas en yacimientos de España. Evolución.....	179
5.4 Procedencia del gas natural importado en España. Evolución.....	179
5.5 Centrales de ciclo combinado en operación en la península. Potencia. España	180
5.6 Infraestructura de gas en España.....	181
5.7 Capacidades y otros parámetros de la infraestructura gasista de España.....	182
5.8 Precio máximo de venta de la bombona de butano de 12,5 kg en España. Evolución.....	183
5.9 Precios máximos de las tarifas de último recurso del gas natural doméstico y comercial en España. Evolución.....	184
5.10 Precio del gas en mercados internacionales. Evolución.....	185
5.11 Precios del gas por países en Europa.....	186
5.12 Producción de gas por países en el mundo. Serie histórica	190
5.13 Reservas probadas de gas por países en el mundo.....	193
5.14 Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo	194
5.15 Avance 2024. Gas.....	195

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

MERCADOS	GWh	1990	2000	2010	2020	2022	2023	Δ%
1. DOMÉSTICO-COMERCIAL		10.771	34.755	64.328	58.819	54.810	52.194	-4,8
Gas natural		7.578	34.221	64.279	58.819	54.810	52.194	-4,8
Gas manufacturado de gas natural		2.604	31	0				
1.1 Subtotal gas natural		10.182	34.253	64.279	58.819	54.810		-4,8
Aire propanado		66	502	49	s.d	s.d	s.d	s.d
1.2 Subtotal otros gases		589	502	49	s,d	s,d	s,d	s,d
2. INDUSTRIAL		44.166	144.994	194.089	212.316	171.550	177.678	3,6
3. CENTRALES ELÉCTRICAS (*)		2.254	10.379	135.625	88.900	138.006	95.650	-30,7
4. USOS NO ENERGÉTICOS		4.835	6.131	6.131	s,d	s,d	s,d	s,d
5. G.N. VEHICULAR (GNV) (**)					s,d	s,d	s,d	s,d
TOTAL		62.026	196.258	400.174	360.035	364.366	325.522	-10,7
TOTAL (bcm)		5,3	16,8	34,4	30,9	31,3	28,0	

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior (*) No se incluyen ventas para generación eléctrica mediante cogeneración (incluidas en el consumo industrial) (**) Este epígrafe aparece desde 2019 s.d sin datos

Fuente: SEDIGAS y Foro Nuclear.

Notas del autor: 1 bcm = 10⁹ m³. 1 GWh= 0,858 x 10⁶ termias = 85,8 tep (equivalente energético) = 95.300 m³ de gas natural. SEDIGAS aplica coeficientes similares.

Cuadro 5.2

CONSUMO DE GAS NATURAL EN ESPAÑA Y DESGLOSE POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Año 2023	GWh	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GNL	TOTAL	CUOTA (%)	Δ %
Andalucía	37.514,5	7.923,3	2.603,6	2.067,2	50.108,7	15,5	-12,3	
Aragón	7.400,9	7.057,9	2.845,5	632,2	17.936,5	5,5	-9,4	
Asturias	5.302,5	3.513,3	1.787,6	260,1	10.863,5	3,4	-22,2	
Baleares	8.761,5	283,1	824,4	5,2	9.874,2	3,0	-9,1	
Canarias	0,0	0,0	0,0	22,2	22,2	0,0	5,7	
Cantabria	1.659,2	1.318,0	1.093,4	24,1	4.094,7	1,3	-5,4	
Castilla y León	1.285,3	10.145,8	6.032,6	620,3	18.084,1	5,6	-2,6	
Castilla La Mancha	8.549,4	4.471,6	2.591,2	724,4	16.336,6	5,0	6,4	
Cataluña	23.641,7	19.101,3	13.039,6	1.307,6	57.090,2	17,6	-7,1	
Com. Valenciana	10.169,5	16.874,9	2.905,7	1.576,6	31.526,7	9,7	-17,4	
Extremadura	39,2	1.824,1	473,4	525,0	2.861,7	0,9	2,2	
Galicia	10.634,2	5.394,6	1.986,7	483,1	18.498,7	5,7	-14,2	
La Rioja	2.548,7	473,5	932,9	65,1	4.020,3	1,2	-2,3	
Madrid	723,4	4.261,0	16.039,8	297,5	21.321,7	6,6	-5,0	
Murcia	20.989,3	2.314,3	657,3	606,3	24.567,2	7,6	-4,6	
Navarra	5.349,9	4.758,9	1.969,4	207,3	12.285,5	3,8	-21,2	
País Vasco	7.922,0	11.715,7	4.474,1	153,6	24.265,4	7,5	-24,3	
Total	152.491,1	101.431,4	60.257,2	9.577,9	323.757,7	100,0	-11,0	
Δ %	-15,3	-5,5	-10,7	4,1	-11,0			

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

Fuente: CORES y Foro Nuclear.

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

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

GWh	2000	2010	2020	2021	2022	Δ %
El Romeral	—	109	19	57	56,0	-1,3
El Ruedo	72	19	0	0	0,0	—
Las Barreras	149	—	0	0	0,0	—
Marismas	703	2	0	0	0,0	—
Poseidón	992	534	52	0	0,0	—
Viura	—	—	468	324	247,2	-23,7
Biogás (*)	—	—	106	148	237,3	59,8
Total	1.917	664	644	529	540,5	2,1

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

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

Fuente: CORES y Foro Nuclear.

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

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

GWh	2010	2020	2022	2023
Angola	—	4.056	3.103	3.111
Argelia	134.159	106.205	105.430	116.252
Camerún	—	956	3.179	4.276
Egipto	32.728	968	15.049	4.475
Estados Unidos	—	57.117	128.841	82.858
Francia	1.851	22.227	19.058	13.393
Guinea Ecuatorial	0	10.569	5.943	1.891
Nigeria	86.993	44.195	63.803	53.853
Noruega	37.626	18.310	4.022	5.863
Omán	1.931	0	5.896	2.902
Perú	7.164	1.875	1.920	5.251
Portugal	0	1.857	4.685	10.058
Qatar	65.533	32.248	15.431	14.169
Rusia	—	38.081	56.021	72.690
Trinidad y Tobago	36.972	24.081	12.642	5.523
TOTAL	412.928	365.226	446.251	396.712
IMPORTACIONES				
TOTAL GNL	312.905	228.959	319.078	277.359
TOTAL GN	100.023	136.267	127.173	119.353
TOTAL	12.914	13.663	68.296	75.495
EXPORTACIONES				
TOTAL GNL	52	1.659	25.299	22.165
TOTAL GN	12.862	12.004	42.997	53.331
TOTAL SALDO IMPORTADOR	400.014	351.563	377.955	321.216

Fuente: CORES y Foro Nuclear.

Nota del autor: No se muestran países con menos de 1.000 GWh en 2023, que sí figuran en tabla original.

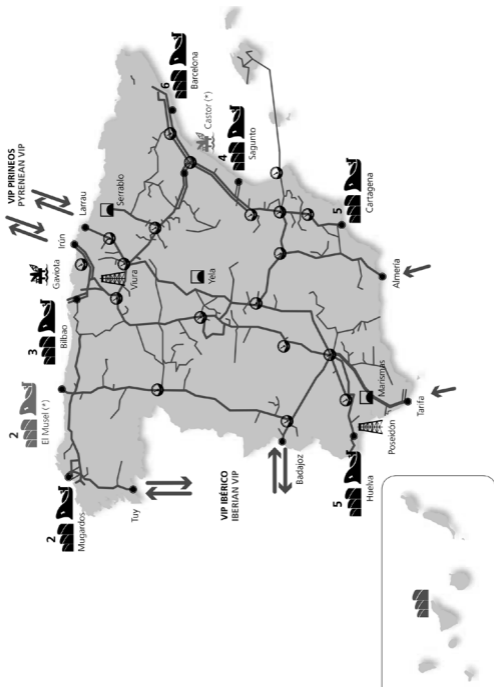
1 GWh (en consumo) = 86 tep

Cuadro 5.5**CENTRALES DE CICLO COMBINADO
EN OPERACIÓN EN LA PENÍNSULA.
POTENCIA. ESPAÑA**

CENTRALES	MW (*)	CENTRALES	MW (*)
Aceca 3	386	El Fangal 2	401
Aceca 4	373	El Fangal 3	395
Algeciras 3	821	Escombreras 6	816
Amorebieta	786	Escatrón 3	804
Arcos 1	389	El Fangal 1	403
Arcos 2	373	Málaga 1	416
Arcos 3	823	P. G. Rodriguez 5	856
Arrúbal 1	395	Palos 1	387
Arrúbal 2	390	Palos 2	389
Bahia Bizcaia	785	Palos 3	391
Besós 3	412	Puerto Barcelona 1	435
Besós 4	400	Puerto Barcelona 2	431
Besós 5	859	Plana Del Vent 2	414
Campo Gibraltar 1	393	Plana Del Vent 1	420
Campo Gibraltar 2	388	Sabón 3	391
Castejón 1	425	Sagunto 1	410
Castejón 2	379	Sagunto 2	412
Castejón 3	418	Sagunto 3	411
Castellón 3	782	San Roque 1	390
Castellón 4	839	San Roque 2	402
Castelnou	791	Santurce 4	396
Colón 4	391	Soto 5	428
Escatrón 2	275	Soto Ribera 4	426
Cartagena 1	418	Tarragona	417
Cartagena 2	418	Tfibges	135
Cartagena 3	413	Total	24.698


(*) Potencia neta a 31.12.23.


Fuente: Foro Nuclear con datos de ENTSOE





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 31.12.22

CAPACIDADES Y OTROS PARÁMETROS DE LA INFRAESTRUCTURA GASISTA DE ESPAÑA

CAPACIDAD DE INTERCONEXIÓN

(GWh / día)	Entrada	Salida
VIP Pirineos (Larrau + Irún)	165 I - 175 V (*)	265
VIP Ibérico (Tuy + Badajoz)	80,0	144
CI Tarifa	444,0	—
CI Almería	338,0	—

I Invierno - V Verano

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

(Mm ³)	Total	Útil
Gaviota	2.681	1.547
Serrablo	1.100	820
Yela	2.000	1.050
Marismas	588	136

CAPACIDAD DE ENTRADA POR PLANTA (GWh / día)

Barcelona	559,0
Sagunto	290,0
Cartagena	392,0
Huelva	392,0
Mugardos	126,0
Bilbao	228,0
El Mussel	228,0

OTROS PARÁMETROS

	2023/22	
Longitud de la red (km) (**)	95.650	0,23%
Número de municipios con acceso al g.n.	1.817	0,17%
Puntos de conexión (miles)	7.991	0,01%

(*) Invierno / verano

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

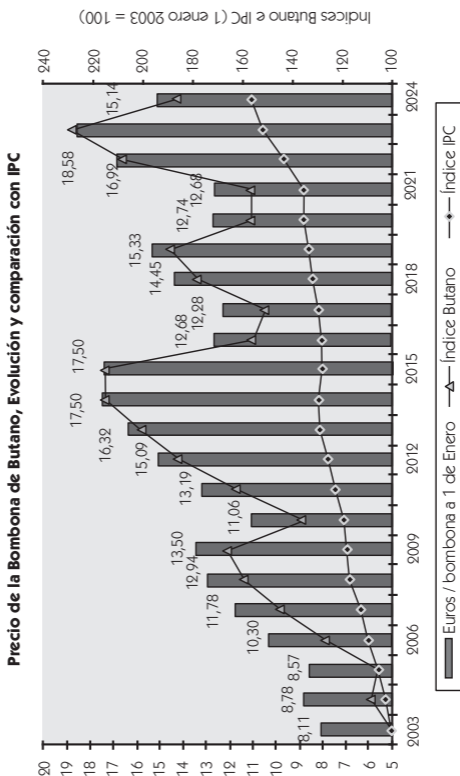
Datos a 31.12.23

Fuente: SEDIGAS

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

	euros	
2021	19 Enero	13,30
	16 Marzo	13,96
	18 Mayo	14,64
	20 Julio	15,37
2022	21 Septiembre	16,12
	16 Noviembre	16,92
	18 Enero	17,75
	15 Marzo	18,63
2023	12 Mayo	19,55
	15 Noviembre	18,58
	17 Enero	17,66
	21 Marzo	16,79
	16 Mayo	15,96
	18 Julio	15,18
	19 Septiembre	14,43
	21 Noviembre	15,14

Fuente: CORES y Foro Nuclear.



Cuadro 5.9**PRECIOS MÁXIMOS DE LAS TARIFAS DE ÚLTIMO RECURSO DEL GAS NATURAL DOMÉSTICO Y COMERCIAL EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

	Tarifa TUR1		Tarifa TUR2		Tarifa TUR3	
	c€ / kWh	Δ%	c€ / kWh	Δ%	c€ / kWh	Δ%
2010	6,7853	—	5,2306	—		
2011	7,6839	13,2	6,0200	15,1		
2012	8,4931	10,5	6,7756	12,6		
2013	9,3229	9,8	7,4669	10,2		
2014	9,3314	0,1	7,4542	-0,2		
2015	9,0887	-2,6	7,2163	-3,2		
2016	8,3602	-8,0	6,4770	-10,2		
2017	8,4755	1,4	6,5802	1,6		
2018	8,8541	4,5	6,9721	6,0		
2019	9,1141	2,9	7,2297	3,7		
2020	8,3495	-8,4	6,4663	-10,6		
2021	8,1517	-2,4	6,1374	-5,1	6,7428	
2022	9,2856	13,9	8,1660	33,1	7,8	
2023 (1.1)	9,7491	7,9	8,8358	8,8	8,5463	9,2
2023 (1.4)	7,0454	-27,7	6,1357	-30,6	5,8467	-31,6
2023 (1.7)	6,8702	-2,5	5,9605	-2,9	5,6715	-3,0
2023 (1.10)	6,7688	-1,5	5,9631	0,0	5,6023	-1,2

Precios a 1 de enero del año indicado, excepto cuando hay indicación de fecha. Tarifa TUR1: Consumo estimado: 3.000 kWh/año. Tarifa TUR2: Consumo estimado de 12.000 kWh/año hasta 30.9.21 y de 8.000 kWh / año desde 1.10.21. Tarifa TUR3: Consumo estimado: 18.000 kWh/año desde 1.10.21

Δ % = variación porcentual respecto al precio que figura en la fila anterior.

Fuente: CORES (Valores de tarifas), SEDIGAS y Foro Nuclear.

Nota del autor. La TUR 1 se asigna a puntos de suministro donde el uso del gas natural se centra en generación de agua caliente sanitaria y en la cocina. La TUR 2 es para aquellos usuarios que disponen de calefacción de gas natural. El Gobierno aprobó en 2023, una nueva tarifa regulada de gas, la TUR 4, para comunidades de propietarios o viviendas de uso residencial con calefacción de gas central y consumos anuales que superen los 50.000 kWh. A partir de este año, aquellas comunidades de propietarios que tuvieran disponible la tarifa hasta diciembre de 2023 podrán prorrogar la tarifa durante 6 meses en función de la presencia o no de repartidores individuales de consumo. Las comercializadoras para el cálculo de esta tarifa aplican una fórmula en función del consumo anual.

PRECIO DEL GAS EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN

\$ USA / 10 ⁶ BTU	GAS NATURAL				GAS NATURAL AÑO 2023			
	GNL	Alemania	UK NBP	Países Bajos TTF	USA	Países Bajos TTF	USA	
	Japón				Henry Hub		Henry Hub	
	CIF	(*)	ICIS NBP Index	DA Heren Index	Henry Hub	DA Heren Index	Henry Hub	\$USA/10 ⁶ BTU
1985	5,23	4,25	—	—	—	117,06	5,53	
1990	3,64	2,78	—	—	1,64	62,54	3,28	
1995	3,46	2,43	—	—	1,69	53,28	2,38	
2000	4,72	2,91	2,71	—	4,23	44,18	2,31	
2005	6,05	5,83	7,38	6,07	8,79	42,44	2,16	
2010	10,93	8,03	6,56	6,77	4,39	31,27	2,15	
2011	14,77	10,49	9,04	9,26	4,01	32,47	2,18	
2012	16,75	10,93	9,46	9,45	2,76	29,54	2,55	
2013	16,17	10,73	10,64	9,75	3,71	33,48	2,58	
2014	16,33	9,11	8,25	8,14	4,35	36,53	2,64	
2015	10,27	6,72	6,53	6,44	2,60	43,26	2,99	
2016	6,93	4,93	4,69	4,54	2,46	43,27	2,71	
2017	8,10	5,62	5,80	5,72	2,96	35,48	2,52	
2018	10,07	6,64	8,06	7,90	3,12	46,59	3,91	
2019	9,94	5,03	4,47	4,45	2,51	123,09	6,42	
2020	7,78	4,06	3,42	3,07	1,99	40,65	2,54	
2021	10,07	8,94	15,80	16,02	3,84			
2022	n.d	24,17	25,10	37,48	6,45			

CIF: Cost+insurance+freight (precios medios). (*) Precio medio de importación. n.d: no disponible

Fuentes: Diversas fuentes citadas por The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy (Junio 2023) hasta 2022, y por CORES (año 2023). Nota del autor. BP Considera 10⁶ BTU = 0,172 barriles de petróleo = 0,293 MWh. Los precios que figuran son promedios del período.

Cuadro 5.11

PRECIOS DEL GAS POR PAÍSES EN EUROPA

2º Semestre 2023	DOMÉSTICO			
	c€/ kWh	Impuestos (incluidos en precio)		Δ%
		Precio (*)	IVA	
UE 27	11,25	1,09	1,25	-1,1
Alemania	11,45	0,75	1,40	21,7
Austria	14,77	2,46	0,84	19,6
Bélgica	9,94	0,57	0,94	-27,1
Bulgaria	7,03	1,17	0,00	-40,1
Chequia	11,25	1,95	0,01	5,5
Croacia	4,57	0,22	0,00	1,6
Dinamarca	12,20	2,44	3,25	-41,5
Eslovaquia	6,11	1,02	0,00	22,4
Eslovenia	11,07	2,00	0,58	17,5
España	10,10	0,48	0,43	-35,8
Estonia	7,91	1,32	0,38	-27,4
Francia	11,81	1,66	1,16	17,2
Grecia	9,26	0,51	0,22	-42,1
Hungría	3,35	0,72	0,00	-4,0
Irlanda	16,38	1,35	0,88	6,1
Italia	13,47	0,62	1,34	2,8
Letonia	9,01	1,56	0,20	-18,9
Lituania	14,54	2,53	0,00	67,7
Luxemburgo	8,50	0,56	-1,74	-4,6
Países Bajos	15,00	2,60	4,38	-22,1
Polonia	7,30	1,36	0,06	32,0
Portugal	13,74	2,46	1,33	7,6
Rumanía	5,58	0,89	0,00	-55,9
Suecia	20,70	4,14	2,78	-24,8
Otros países				
Bosnia y Herzegovina	5,14	0,74	0,00	-21,5
Georgia	1,77	0,27	0,00	-1,7
Macedonia del N.	9,14	1,40	0,00	-34,7
Moldavia	8,94	0,66	0,00	-17,4
Serbia	4,89	0,45	0,01	s.d.
Turquía	1,61	0,27	0,02	-44,7

2º Semestre 2023	INDUSTRIAL		
c€ / kWh	Precio (**)	Otros Imp. no recuperables (incluidos en precio) (***)	
		(***)	Δ%
UE 27	6,89	0,58	-15,1
Alemania	7,42	1,20	21,0
Austria	6,13	0,00	-27,2
Bélgica	5,39	0,17	-15,3
Bulgaria	4,60	0,09	-61,1
Chequia	6,96	0,13	-15,3
Croacia	6,30	0,07	-23,1
Dinamarca	5,82	0,94	-57,8
Eslovaquia	9,61	0,13	23,4
Eslovenia	6,76	0,50	-16,3
España	5,66	0,19	-45,9
Estonia	5,68	0,20	-57,6
Finlandia	9,85	2,11	-45,7
Francia	7,80	0,65	6,4
Grecia	5,27	0,38	-59,2
Hungría	7,92	0,46	-49,3
Irlanda	7,02	0,77	-14,6
Italia	6,20	0,17	-45,0
Letonia	6,09	0,12	-57,6
Lituania	5,49	0,20	-54,6
Luxemburgo	9,02	0,44	-20,4
Países Bajos	6,52	0,78	-7,3
Polonia	8,58	0,11	-10,9
Portugal	5,99	0,28	-40,5
Rumanía	5,45	0,07	-63,1
Suecia	12,76	2,78	-23,2
Otros países			
Bosnia y Herzegovina	5,17	0,00	-18,6
Georgia	2,78	0,00	-14,2
Macedonia del N.	5,82	0,00	-56,1
Moldavia	8,27	0,00	-27,8
Serbia	5,17	0,01	25,8
Turquía	3,37	0,03	-59,0

(*) Precio final incluidos todos los impuestos (***) Excluidos impuestos recuperables (IVA). (**) Excluidos impuestos recuperables (IVA). (***) Nota del autor. "Otros impuestos" a veces tiene valor negativo. Entendemos que es debido a incluir subvenciones.

Δ%: Incremento porcentual respecto al año anterior.

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

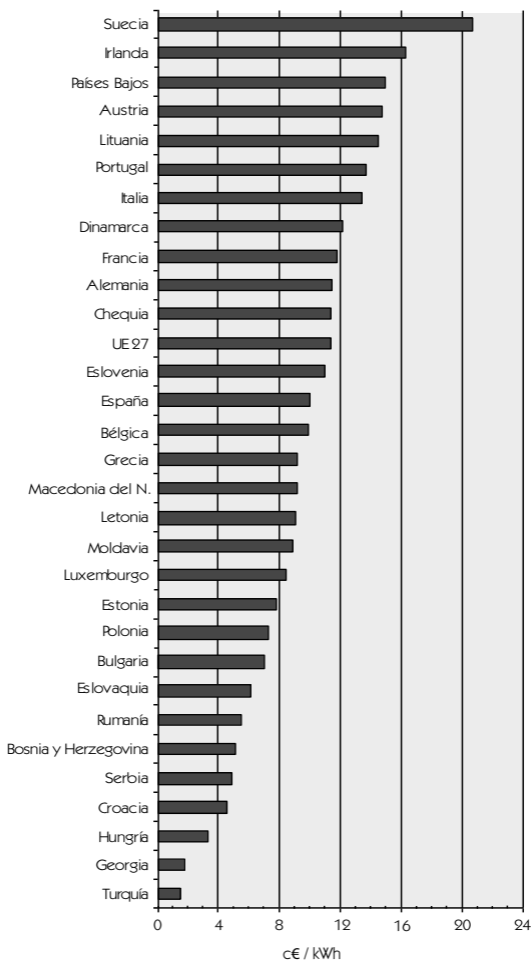
Usos industriales: Banda I3 (consumo anual entre 10.000 y 100.000 GJ).

1 GJ = 0,277 MWh térmicos.

Fuente: EUROSTAT

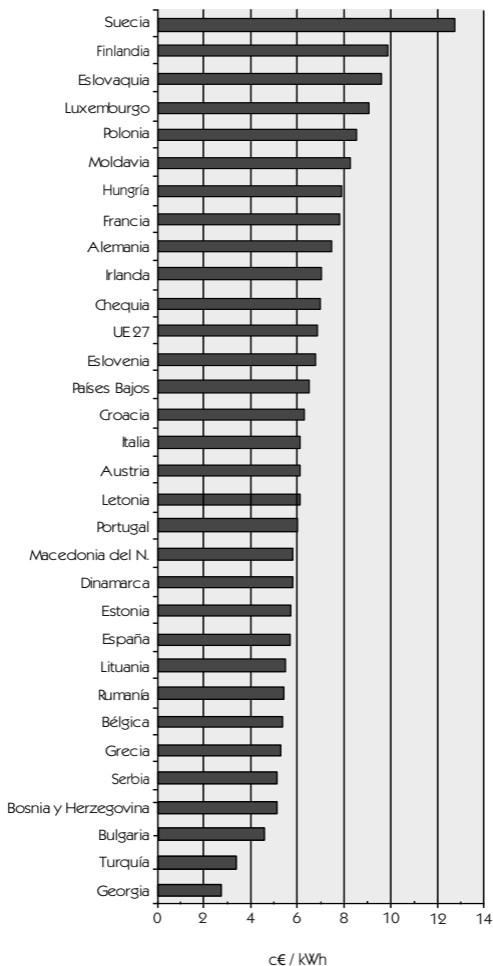
Precios del gas en Europa: Usos Domésticos

(Ordenados por precio en sentido descendente)



Precios del gas en Europa: Usos Industriales

(Ordenados por precio en sentido descendente)



5

PRODUCCIÓN DE GAS POR PAÍSES EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA

	1990	2000	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022 Cuota del total (%)
Canadá	103,4	176,3	149,6	165,6	172,3	185,0	7,4	4,6
Estados Unidos	483,4	518,6	575,2	916,1	944,1	978,6	3,6	24,2
México	26,4	33,4	51,2	35,5	38,4	40,4	5,2	1,0
Total Norteamérica	613,2	728,3	775,9	1.117,2	1.154,9	1.203,9	4,2	29,8
Argentina	17,3	36,4	39,0	38,3	38,6	41,6	7,7	1,0
Brasil	3,1	7,7	15,0	24,2	24,3	23,0	-5,6	0,6
Trinidad Tobago	5,5	13,8	40,3	29,5	24,7	26,0	5,1	0,6
Venezuela	24,4	31,0	30,5	21,6	28,1	29,2	4,0	0,7
Total Sur y Centroamérica	60,2	101,7	160,4	155,5	157,5	162,0	2,9	4,0
Noruega	25,3	49,4	106,2	111,5	114,3	122,8	7,5	3,0
Reino Unido	47,6	113,5	57,9	39,6	32,8	38,2	16,4	0,9
Total Europa	243,2	309,9	310,1	218,9	211,0	220,4	4,5	5,4
Azerbaijan	9,7	5,2	16,3	25,9	31,8	34,1	7,3	0,8
Kazakhstan	5,0	8,2	27,2	30,6	26,7	26,0	-2,8	0,6
Rusia	599,6	537,1	598,4	638,4	702,1	618,4	-11,9	15,3
Turkmenistan	79,2	42,4	40,1	66,0	79,3	78,3	-1,3	1,9
Uzbequistán	36,8	50,9	57,1	47,1	50,9	48,9	-4,0	1,2

Total CEI	731,0	644,2	739,5	808,4	891,2	805,9	-9,6	19,9
Arabia Saudí	31,8	47,3	83,3	113,1	114,5	120,4	5,2	3,0
Emiratos Árabes Unidos	19,6	37,4	50,0	50,6	58,3	58,0	-0,6	1,4
Irán	24,7	56,3	143,9	249,5	256,7	259,4	1,1	6,4
Oman	2,4	10,3	25,7	36,9	40,2	42,1	4,6	1,0
Qatar	6,5	25,8	123,1	174,9	177,0	178,4	0,8	4,4
Total Oriente Medio	100,7	204,1	474,6	678,8	706,2	721,3	2,1	17,8
Argelia	51,7	91,9	77,4	81,4	101,1	98,2	-2,9	2,4
Egipto	7,8	20,2	59,0	58,5	67,8	64,5	-4,9	1,6
Nigeria	3,8	11,2	30,9	49,4	45,2	40,4	-10,6	1,0
Total África	72,2	135,1	201,5	231,4	259,0	249,0	-3,9	6,2
Australia	20,6	31,2	52,6	145,9	148,2	152,8	3,1	3,8
Bangladesh	4,6	9,1	19,3	23,7	23,6	23,3	-1,5	0,6
China	15,4	27,4	96,5	194,0	209,2	221,8	6,0	5,5
India	11,6	25,4	47,4	23,8	28,5	29,8	4,4	0,7
Indonesia	44,5	70,7	87,0	59,5	59,3	57,7	-2,7	1,4
Malasia	18,0	49,7	65,1	72,2	78,0	82,4	5,7	2,0
Paquistán	10,2	18,0	35,3	30,6	32,7	28,7	-12,2	0,7
Tailandia	6,7	20,9	33,7	32,7	31,5	25,6	-18,7	0,6
Total Asia Pacífico y Oceanía	149,3	277,5	488,1	650,4	673,8	681,3	1,1	16,8
TOTAL MUNDO	1.969,7	2.400,7	3.150,2	3.860,6	4.053,4	4.043,8	-0,2	100,0
del cual OCDE	833,5	1.055,2	1.130,9	1.488,7	1.523,5	1.589,1	4,3	39,3

(Continúa)

	1990	2000	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022 Cuota del total (%)
bcm (10 ⁹ m ³)								
del cual No-OCDE	1.136,2	1.345,5	2.019,3	2.371,9	2.529,9	2.454,7	-3,0	60,7
del cual UE 27	142,6	129,8	125,6	47,8	44,3	41,1	-7,2	1,0

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 / m³) CEI: Comunidad de estados independientes.

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

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 GAS POR PAÍSES EN EL MUNDO

Datos a 31.12.22	Bcm x 1.000	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Norteamérica	19,78	9,5	15,6
Canadá	2,47	1,2	12,1
EE.UU.	17,12	8,2	16,7
Sudamérica y Centroamérica	7,40	3,6	52,2
Venezuela	5,66	2,7	336,7
Europa	3,53	1,7	16,3
Noruega	2,12	1,0	16,5
CEI	67,50	32,5	74,8
Azerbaijan	1,92	0,9	65,0
Kazakhstan	1,83	0,9	83,2
Rusia	47,81	23,0	68,4
Turkmenistan	13,95	6,7	173,9
Ucrania	1,09	0,5	64,8
Oriente Medio	81,04	39,0	115,0
Arabia Saudí	9,52	4,6	90,8
Emiratos Árabes Unidos	6,46	3,1	121,4
Irán	33,89	16,3	139,1
Iraq	3,71	1,8	256,1
Kuwait	1,78	0,9	79,6
Qatar	23,83	11,5	140,5
Otros	1,85	0,9	19,1
África	16,02	7,7	62,1
Argelia	4,50	2,2	662,4
Egipto	2,21	1,1	32,4
Libia	1,51	0,7	107,5
Nigeria	5,88	2,8	141,9
Otros	1,58	0,8	63,7
Asia-Pacífico	12,38	6,0	18,0
Australia	2,72	1,3	16,8
China	3,04	1,5	13,9
India	1,37	0,7	40,7
Indonesia	1,14	0,5	20,0
Malasia	2,18	1,0	28,5
Otros	1,76	0,8	15,8
MUNDO	207,66	100,0	49,7
del cual OCDE	26,92	13,0	16,2
del cual No-OCDE	180,80	87,1	71,8
del cual UE 27	0,67	0,3	14,2

(*) 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.

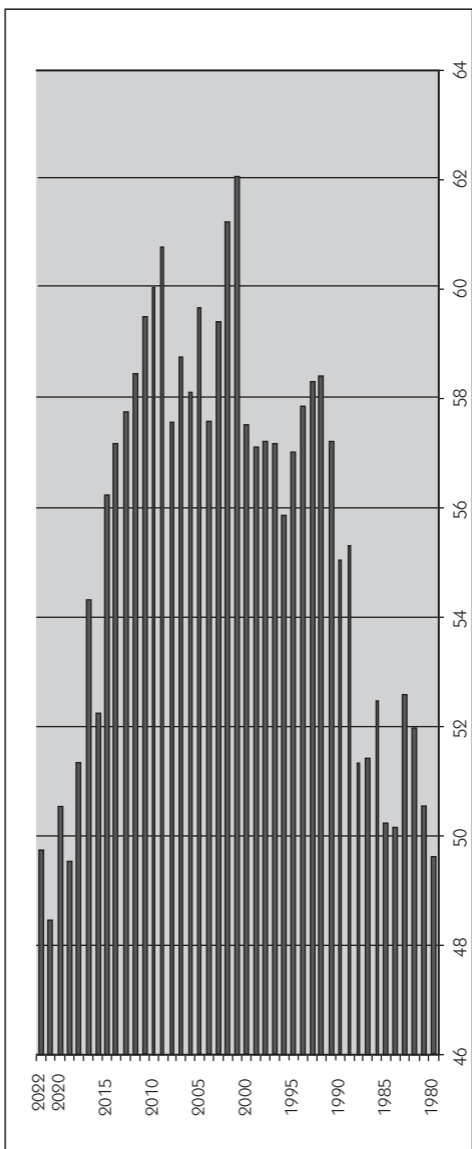
Equivalencia utilizada por REPSOL: 1 Bcm = 0,9 Millones de tep.

Fuente: Foro Nuclear con datos del Anuario Estadístico Energético Repsol 2023 y otras fuentes.

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

Cuadro 5.14

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



Fuente: Foro Nuclear con datos de BP Statistical Review of World Energy (hasta 2004) y Repsol (Anuario Estad. Energ. desde 2005).

CONSUMO DE GAS NATURAL. ESPAÑA	Consumo GWh año 2024		% variación respecto igual período 2023	
	1.1 a 31.3	Año móvil 31.3.24	1.1 a 31.3	Año móvil 31.3.24
Consumo convencional	67.884	218.258	1,8	6,6
Generación eléctrica	16.495	91.663	-22,9	-29,5
GNL consumo directo	2.712	9.832	16,2	13,0
Total Gas	87.091	319.754	-3,7	-6,9
del cual Cogeneración (*)	14.643	60.580	-9,9	7,2

(*) Suministros a instalaciones con cogeneración

PVP (€) MÁXIMO BOMBONA BUTANO (ESPAÑA)

21-Nov-2023	15,14
16- Enero-2024	15,89
19-Marzo-2024	16,67

PVP MÁXIMO DE TARIFAS DE ÚLTIMO RECURSO DE GAS NATURAL (ESPAÑA)

c€/KWh	TUR 1	TUR 2	TUR 3
1-Oct-2023	6,768	5,963	5,602
1-Enero-2024	7,568	6,724	6,346

COTIZACIONES GAS NATURAL MERCADOS INTERNACIONALES

	2023	2024		
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Henry Hub (US\$/MMBtu)	2,52	3,18	1,72	1,49
TTF (€/MWh)	35,48	29,75	25,63	26,68

Fuente: Foro Nuclear con datos BEH Marzo 2024 (CORES). Datos a 27.5.24

CARBÓN

	<u>Págs.</u>
6. CARBÓN	
6.1 Procedencia del carbón importado por España	199
6.2 Centrales de carbón en operación en la península. potencia. España	200
6.3 Producción de carbón por países en el mundo. Evolución.....	201
6.4 Reservas probadas de carbón por países en el mundo	203
6.5 Precios del carbón en mercados internacionales. Evolución.....	205

PROCEDENCIA DEL CARBÓN IMPORTADO POR ESPAÑA

Toneladas	2021	2022	2023
ANTRACITAS			
Bélgica	75	10.178	61
China	6.384	7.089	9.060
Estados Unidos	0	0	46.303
Kazajistán	211.716	0	108
Países Bajos	5.137	3	0
Perú	0	0	102.965
Reino Unido	507	488	3.997
República Checa	1.103	552	0
Rusia	281.787	433.264	0
Tajikistán	0	0	8.800
Vietnam	0	0	5.501
TOTAL	507.567	457.363	177.899

HULLA COQUIZABLE			
Australia	834.094	999.759	1.161.840
Estados Unidos	569.623	661.450	651.383
Estonia	0	2.797	0
Francia	505	236	1.606
Rusia	16.923	43.900	0
Sudáfrica	0	19.738	0
TOTAL	1.421.151	1.727.880	1.814.829

CARBÓN TÉRMICO (HULLA BITUMINOSA)			
Australia	0	364.409	660.289
Botswana	0	20.000	0
Canadá	1	0	151.564
Colombia	1.567.560	2.178.512	890.597
Estados Unidos	1	398.626	710.142
Francia	6.631	10.970	0
Indonesia	0	146.336	67.500
Irlanda	17.924	0	0
Italia	158.109	66.256	98.458
Kazajistán	0	927.247	209.352
Mozambique	0	0	30.000
Noruega	26.309	21.776	16.138
Países Bajos	8.244	24	27
Perú	0	0	33.011
Reino Unido	3.878	12.099	3.517
Rusia	910.978	1.051.789	0
Sudáfrica	0	1.498.377	929.311
Tanzania	0	0	20.000

Toneladas	2021	2022	2023
Venezuela	75.033	0	0
TOTAL	2.774.670	6.696.422	3.819.968

OTROS CARBONES (*)

Alemania	501	13	22.131
Australia	96.513	0	0
Bélgica	0	10.546	3.115
Colombia	0	3.311	0
Estados Unidos	20.820	1.766	970
Indonesia	77.203	805.037	0
Irlanda	6.925	0	0
Kazajstán	25.270	99.040	94.805
Reino Unido	0	0	3.203
Rusia	349.275	64.984	0
Sudáfrica	0	38.991	60.313
TOTAL	577.518	1.024.717	185.716

TOTAL CARBONES	5.280.906	9.906.382	5.998.412
-----------------------	------------------	------------------	------------------

(*) Hulla [CECA], incl. pulverizados, Lignitos, incl. pulverizados, y Coques y semi-coques de lignito.

Fuente: Foro Nuclear 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.

Cuadro 6.2**CENTRALES DE CARBÓN EN OPERACIÓN EN LA PENÍNSULA. POTENCIA. ESPAÑA**

CENTRALES	MW (*)
Aboño 1	342
Aboño 2	562
Los Barrios	570
Soto de la Ribera	346
Total	1.820

(*) Potencia Neta a 31.12.23 .

Fuente: Foro Nuclear con datos de ENTSOE

Nota del autor. La Central de Alcudia en Baleares es la única de esta tecnología fuera de la Península. Funciona con limitación de 500 horas anuales. Está previsto cerrarla antes de 2026, cuando entre en funcionamiento el segundo enlace con la Península.

PRODUCCIÓN DE CARBÓN POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

Exajulios (Ej)	1990	2000	2010	2020	2021	2022	Δ%	2022 Cuota % del total
Canadá	1,67	1,64	1,48	1,15	1,21	1,18	-2,7	0,7
Estados Unidos	22,54	22,79	22,09	10,73	11,62	12,07	3,9	6,9
Total Norteamérica	24,35	24,65	23,88	12,07	12,97	13,39	3,2	7,7
Colombia	0,59	1,10	2,14	1,54	1,70	1,65	-2,5	0,9
Total Sur y Centroamérica	0,81	1,48	2,35	1,66	1,83	1,77	-3,0	1,0
Alemania	5,24	2,54	1,92	0,98	1,15	1,21	4,9	0,7
España	0,48	0,35	0,14	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Polonia	4,19	3,01	2,32	1,68	1,76	1,70	-3,2	1,0
Turquía	0,49	0,52	0,73	0,66	0,75	0,83	10,9	0,5
Total Europa	20,59	11,63	9,60	5,47	5,80	5,79	-0,1	3,3
Kazakhstan	2,39	1,36	1,99	1,75	1,78	1,81	1,5	1,0
Rusia	7,77	5,09	6,32	8,42	9,25	9,35	1,1	5,4
Total CEI	10,34	6,50	8,39	10,32	11,20	11,36	1,4	6,5
Total Oriente Medio	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	25,8	0,0
Sudáfrica	4,19	5,30	6,03	5,83	5,44	5,35	-1,7	3,1
Total África	4,40	5,47	6,15	6,22	5,93	6,00	1,2	3,4
Australia	4,80	7,19	10,49	12,14	11,89	11,46	-3,6	6,6
China	22,61	29,61	69,72	80,51	83,44	92,92	10,5	52,8
India	4,45	6,38	10,57	12,59	13,38	15,02	12,2	8,6
Indonesia	0,26	1,90	6,33	11,78	12,68	13,95	10,0	8,0

(Continúa)

Exajulios (Ej)	1990	2000	2010	2020	2021	2022	Δ%	2022 Cuota % del total
Total Asia y Pacífico y Oceanía	34,32	46,73	99,99	120,43	124,73	136,21	9,2	78,0
TOTAL MUNDO	94,84	96,49	150,39	156,22	162,50	174,56	7,4	100,0
del cual OCDE	46,12	42,41	43,99	29,98	31,09	31,15	0,2	17,8
del cual No OCDE	48,72	54,07	106,40	126,24	131,41	143,41	9,1	82,2
del cual UE 27	13,41	8,27	6,48	3,68	3,96	4,07	2,7	2,3

Sólo 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: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

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.

1 Exajulio (Ej) = 23,8846 Millones de tep.

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

Millones de toneladas 31.Dic.2020	Lignito y otros carbones pobres		TOTAL	Cuota del total (%)	Relación R/P (**)
	Hulla y antracita				
Canadá	4.346	2.236	6.582	0,6	166
Estados Unidos	218.938	30.003	248.941	23,2	514
Total Norteamérica	224.444	32.290	256.734	23,9	484
Brasil	1.547	5.049	6.596	0,6	1.396
Total Sur y Centroamérica	8.616	5.073	13.689	1,3	240
Alemania	0	35.900	35.900	3,3	334
España	868	319	1.187	0,1	282
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
Total Europa	59.084	78.156	137.240	12,8	299
Kazakhstan	25.605	0	25.605	2,4	226
Rusia	71.719	90.447	162.166	15,1	407
Total CEI	100.208	90.447	190.655	17,8	367
Sudáfrica	9.893	0	9.893	0,9	40
Total Oriente Medio y África	15.974	66	16.040	1,5	60
Australia	73.719	76.508	150.227	14,0	315
China	135.069	8.128	143.197	13,3	37
India	105.979	5.073	111.052	10,3	147

(Continúa)

Millones de toneladas 31.Dic.2020	Hulla y antracita	Lignito y otros carbones pobres	TOTAL	Cuota del total (%)	Relación R/P (**)
Indonesia	23.141	11.728	34.869	3,2	62
Nueva Zelanda	825	6.750	7.575	0,7	2.687
Total Asia y Pacífico y Oceanía	345.313	114.437	459.750	42,8	78
TOTAL MUNDO	753.639	320.469	1.074.108	100,0	139
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)	Newcastle (6)
1990	43,48	31,59	—	—	60,54	50,81	—	—
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	—
2010	92,50	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	60,09	51,45	71,66	71,35	89,40	72,97	71,12	—
2017	84,51	63,83	96,02	94,72	150,00	99,16	99,58	—
2018	91,83	72,84	112,73	99,45	158,49	117,39	111,69	78,67
2019	60,86	57,16	85,48	85,89	148,52	108,58	88,98	77,59
2020	50,16	42,77	69,01	83,10	108,41	80,50	71,33	48,81
2021	121,70	68,54	155,41	153,55	134,86	130,37	145,16	90,82
2022	293,63	157,57	225,27	n.d	n.d	n.d	n.d	190,35

(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 (*). (6) Precio Carbón térmico FOB high 6000 kcal/kg NAR 7-45 días \$/mt
 (*) Fuente: IHS McCloskey Coal Inf. Serv. (**) Fuente: Platts. Precio para CAPP 12.500 BTU, 1.2 SO₂ coal, FOB. CAAP = Central Appalachian. Precio CIF: Cost+Insurance+ Freight (precios medios). FOB: Free on board. CFR: Including cost and freight. NAR: Net as received n.d: no disponible Fuente: The Energy Institute (EI)
 Statistical Review of World Energy (Junio 2023).

ENERGÍAS RENOVABLES Y ALMACENAMIENTO

	Págs.
7. ENERGÍAS RENOVABLES Y ALMACENAMIENTO	
7.1 Producción y consumo de energía primaria renovable en España. Evolución.....	209
7.2 Consumo de energías renovables en energía final en España. Evolución	209
7.3 Energía eléctrica de origen renovable vendida en España. Evolución	210
7.4 Potencia renovable instalada en el régimen regulado en España. Evolución	211
7.5 Potencia, reservas y producción hidráulica por cuencas peninsulares. España.....	212
7.6 Reservas en los embalses hidroeléctricos peninsulares (España). Evolución.....	213
7.7 Reservas hidroeléctricas peninsulares (España). Evolución.....	214
7.8 Centrales hidroeléctricas peninsulares de más de 100 mw en España	215
7.9 Principales embalses en España	217
7.10 Principales parques eólicos en España (potencia igual o superior a 50 mw)	219
7.11 Autoconsumo de origen fotovoltaico. Evolución. España.....	221
7.12 Cuota de energías renovables en consumo de energía final en España en el escenario PNIEC 2023-2030	222
7.13 Producción de energías renovables por países en Europa	223
7.14 Aportación porcentual de las energías renovables por países en Europa	225
7.15 Capacidad de producción de biocombustibles en Europa.....	227

7.16	Potencia hidráulica y de bombeo desglosada por tipos en Europa	228
7.17	Producción de hidroelectricidad por países en el mundo. Evolución	229
7.18	Producción eléctrica de otras energías renovables por países en el mundo. Evolución	231
7.19	Potencia instalada eólica y solar fotovoltaica en el mundo	233
7.20	Producción de biocombustibles por países en el mundo	235
7.21	Capacidad de bombeo hidráulico en el mundo. ...	236
7.22	Avance 2024. Producción con renovables y libre de CO ₂ y reservas hidráulicas en España	237

Cuadro 7.1**PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA RENOVABLE EN ESPAÑA**

ktep	1990	2010	2020	2022	2023 (*)
Hidráulica	2.190	3.637	2.623	1.512	2.142
Eólica	1	3.807	4.853	5.398	5.517
Solar fotovoltaica	1	552	1.348	2.682	3.690
Solar térmica	20	478	2.288	1.526	1.737
Biomasa	3.956	4.666	5.049	5.297	s.d.
Biogases	10	277	323	333	s.d.
Residuos urbanos renov.	41	174	236	284	s.d.
Biogasolina pura	0	271	275	255	s.d.
Biodiésel puro	0	764	1.676	1.616	s.d.
Bombas de calor	0	0	960	1.211	s.d.
TOTAL PRODUCCIÓN	6.222	14.626	19.635	20.118	21.853
Δ%	s.d.	4,4	3,0	-0,9	8,6
Biogasolina pura	0	1.221	87	103	s.d.
Biodiésel puro	0	232	1.316	1.272	s.d.
TOTAL CONSUMO (**)	6.222	15.044	19.090	19.612	s.d.

Δ% Variación anual (o equivalente anual en periodos de varios años) desde el año de la columna anterior.

No figura Geotérmica ni Marina, por su escasa magnitud. s.d sin datos

Fuente: MITERD MITERD (Balances 1990-2022) hasta 2022 y Foro Nuclear (*) Estimaciones 2023 con datos de presentación Balance 2023 (Jornada Enerclub 10.4.24).

(**) Nota del autor. La producción y el consumo coinciden en estas estadísticas excepto los epígrafes de Biocombustibles por haber comercio exterior.

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

ktep	1990	2010	2020	2021	2022
Biomasa y otros	3.900	3.678	3.654	3.719	3.826
Biogas	10	53	121	103	104
Biocombustibles y otros biolíquidos	0	1.453	1.403	1.403	1.375
de los cuales Biodiesel	0	1.221	1.316	1.289	1.272
Solar térmica	20	179	328	337	344
Calor ambiente (Bombas de calor)	0	0	960	1.072	1.211
Residuos renovables	0	0	5	7	9
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES	3.933	5.363	6.471	6.642	6.869

Fuente: Foro Nuclear con datos de MITERD e IDAE (Informe Estadístico de EERR)

ENERGÍA ELÉCTRICA DE ORIGEN RENOVABLE VENDIDA EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

GWh	SOLAR		EÓLICA	MINI HIDRÁULICA		BIOMASA	HIDRÁULICA SIN RETRIBUCIÓN ESPECÍFICA (**)		TOTAL RENOVABLES (***)	% CUOTA RENOVABLES (+)
	SOLAR FV	SOLAR TÉRMICA		SOLAR TÉRMICA	MINI HIDRÁULICA (*)		RETRIBUCIÓN ESPECÍFICA (**)	RENOVABLES (***)		
1990			2	977	25.024			26.003	19,2	
2000	1		4.682	3.911	27.840	274		36.709	17,9	
2005	38		21.170	3.791	14.126	2.116		41.240	15,8	
2010	6.402	621	43.142	6.743	34.735	3.141		94.783	34,4	
2011	7.260	1.736	41.762	5.262	24.889	3.683		84.592	31,4	
2012	8.021	3.371	48.302	4.624	15.505	4.003		83.827	31,5	
2013	8.284	4.336	54.581	7.036	29.101	4.271		107.610	41,4	
2014	8.189	4.959	50.959	7.024	31.635	3.876		106.643	41,4	
2015	8.227	5.085	48.008	5.488	22.567	3.872		93.251	35,5	
2016	7.972	5.071	47.614	5.834	29.989	3.824		100.304	38,0	
2017	8.394	5.348	47.668	3.950	13.197	4.020		83.083	31,1	
2018	7.764	4.424	49.056	6.626	26.308	4.001		98.657	36,7	
2019	9.117	5.166	53.474	5.328	18.013	4.029		95.599	36,2	
2020	15.189	4.543	54.214	6.160	22.603	4.937		108.050	43,5	
2021	20.186	4.705	59.688	5.927	22.740	5.204		118.204	46,1	
2022	28.599	4.125	60.062	4.123	11.487	5.105		113.903	45,7	
2023	35.673	4.698	61.342	4.519	17.730	3.664		127.968	52,5	

A partir de 2007 la SOLAR se desglosa en Fotovoltaica y Térmica. (*) <10MW (***) Se incluyen "Otras Tecn. Renovables" y 1/6 de "Residuos" (-) 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 RENOVABLE INSTALADA EN EL RÉGIMEN REGULADO EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

MW	SOLAR FV	SOLAR TÉRMICA	EÓLICA	MINI HIDRÁULICA (*)	BIOMASA	OTRAS TECN. RENOVABLES	TOTAL
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	736	0	29.042
2012	4.524	1.950	22.630	2.012	810	0	31.927
2013	4.646	2.299	22.966	2.068	754	5	32.738
2014	4.655	2.299	22.984	2.092	793	5	32.828
2015	4.665	2.299	23.000	2.103	801	5	32.873
2016	4.671	2.299	23.065	2.106	803	5	32.950
2017	4.675	2.299	23.093	2.106	803	5	32.982
2018	4.738	2.299	23.153	2.098	820	5	33.114
2019	8.091	2.299	24.386	2.145	920	5	37.845
2020	10.789	2.299	26.807	2.145	1.021	5	43.067
2021	14.374	2.299	27.936	2.145	1.024	5	47.785
2022	19.008	2.299	29.601	2.145	1.024	5	54.082
2023	22.148	2.299	30.017	2.148	1.024	5	57.641

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

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

Nota del autor. En sus cálculos, CNMC considera 1/6 de la tecnología RESIDUOS como RENOVABLES.

POTENCIA, RESERVAS Y PRODUCCIÓN HIDRÁULICA POR CUENCAS PENINSULARES. ESPAÑA

Cuenca	Situación a 31.12.2023			Situación a 31.12.2022			Situación a 31.12.2021		
	Potencia (MW)	Reservas (GWh)	% de llenado	Potencia (MW)	Reservas (GWh)	Potencia (MW)	Reservas (GWh)	Potencia (MW)	Reservas (GWh)
Norte	5.253	2.617	75,7	5.250	2.121	5.204	1.125	5.204	1.125
Ebro-Pirineo	3.402	1.312	55,2	3.402	937	3.445	1.267	3.445	1.267
Duero	4.078	2.651	55,2	4.078	1.959	3.968	1.868	3.968	1.868
Tajo-Júcar-Segura	3.558	2.711	43,6	3.558	2.976	3.619	2.202	3.619	2.202
Guadiana	196	12	1,5	196	70	241	18	241	18
Guadalquivir-Sur	610	142	16,7	610	163	569	199	569	199
Total	17.096	9.446	51,0	17.094	8.926	17.046	6.679	17.046	6.679

PRODUCCIÓN GWh	Norte	Duero	Tajo, Júcar, Segura	Guadiana	Guadalquivir-Sur	Ebro-Pirineo	TOTAL
2017	5.016	3.832	2.364	120	518	6.597	18.447
2018	12.435	7.127	3.735	113	694	10.009	34.114
2019	10.922	4.807	2.320	124	564	6.679	24.716
2020	10.778	7.148	2.886	80	508	9.228	30.628
2021	10.745	7.940	3.764	75	453	6.646	29.623
2022	5.911	3.944	2.413	19	270	5.350	17.908
2023	11.001	5.814	3.319	64	164	4.907	25.269

Fuente: Foro Nuclear con datos de REE.

RESERVAS EN LOS EMBALSES HIDROELÉCTRICOS PENINSULARES (ESPAÑA). EVOLUCIÓN

	2023		2022		2021		2020		2019		
	GWh	% (*)	Capacidad GWh	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)
Régimen anual	5.376	60,0	8.967	4.928	55,0	3.921	43,7	5.564	62,1	5.895	65,7
Régimen hiperanual	4.070	42,5	9.571	3.298	34,5	2.758	28,8	3.855	40,3	3.557	37,2
Conjunto	9.446	51,0	18.538	8.226	44,4	6.679	36,0	9.419	50,8	9.452	51,0

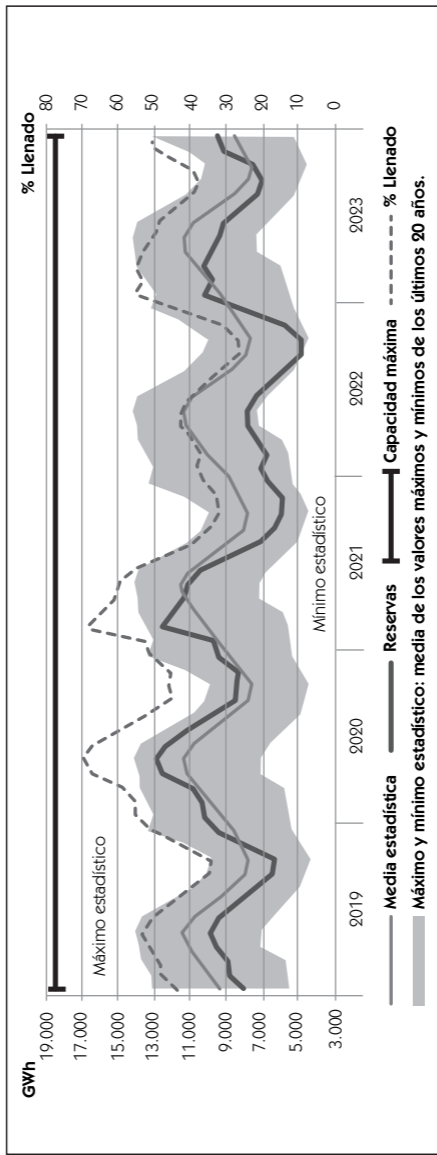
(*) Porcentaje de llenado. Datos a 31 de diciembre de cada año.

Fuente: REE (Series estadísticas).

Valores históricos	Máximos (%)	Mínimos (%)
Régimen Anual	mayo de 1969	noviembre de 2017
Régimen Hiperanual	abril de 1979	noviembre de 1983
Conjunto	abril de 1979	octubre de 1995

Fuente: REE (El sistema eléctrico español. 2011) y Foro Nuclear (actualización desde 2012).

RESERVAS HIDROELÉCTRICAS PENINSULARES (ESPAÑA). EVOLUCIÓN



Fuente: REE (Boletín Mensual Diciembre 2023).

CENTRALES HIDROELÉCTRICAS PENINSULARES DE MÁS DE 100 MW EN ESPAÑA

Central(*)	Municipio	Río	Provincia	Potencia central MW	Tipo de Bombeo
La Muela I y II	Cortes de Pallás	Júcar	Valencia	1.390	PURO
Aldeadávila I y II	Aldeadávila de la Ribera	Duero	Salamanca	1.308	MIXTO
José María Oriol	Alcántara	Tajo	Cáceres	957	MIXTO
Villarino	Villarino de los Aires	Tormes	Salamanca	810	MIXTO
Tajo de la Encantada	Ardales	Guadalhorce	Málaga	420	PURO
San Esteban	Nogueira de Ramuín	Sil	Orense	412	S.D.
Estany Gento-Sallente	Torre Capdella (La)	Flamisell	Lleida	400	PURO
Mequinzenza	Mequinzenza	Ebro	Zaragoza	384	
Cedillo	Cedillo	Tajo	Cáceres	380	S.D.
Aguayo	San Miguel de Aguayo	Torina-Aguayo	Cantabria	360	PURO
Puente Bibey	Manzaneda	Bibey	Orense	325 ^	
Belesar	Chantada	Miño	Lugo	310	
Saucele II	Saucele	Duero	Salamanca	269	
Riba-Roja	Riba-Roja d'Ebre	Ebro	Tarragona	263	
Saucele I	Saucele	Duero	Salamanca	251	
Valdecañas	Valdecañas de Tajo	Tajo	Cáceres	249	MIXTO
Cortes II	Cortes de Pallás	Júcar	Valencia	240	
Soutelo	Vilariño de Conso	Cenza	Orense	230 ^	MIXTO
Conso	Villarino de Conso	Camba	Orense	228	MIXTO
Guillena	Guillena	Rivera de Huelva	Sevilla	225	PURO
Moralets	Montanuy	Noguera Ribagorzana-Llauset	Huesca	219	PURO

(Continúa)

Central(*)	Municipio	Río	Provincia	Potencia central MW	Tipo de Bombeo
Bolarque II	Almonacid de Zorita	Tajo	Guadalajara	208	PURO
Azután	Alcolea del Tajo	Tajo	Toledo	200	
San Esteban II	Nogueira de Ramuín	Sil	Orense	177	
Ricobayo I	Muelas del Pan	Esla	Zamora	175	
Salime	Grandas De Salime	Navia	Asturias	160	
Frieira	Padrenda	Miño	Orense	160 ^	
Ricobayo II	Muelas del Pan	Esla	Zamora	154	
Tavascán Superior	Lladorre	Tavascán-Lladorre-Vallferrera	Lleida	151	MIXTO
Cornatel	Rubiá (Rubiana)	Sil	Orense	132	
Torrejón	Toril	Tajo-Tiétar	Cáceres	132	MIXTO
Cofrentes	Cofrentes	Júcar	Valencia	124 ^	
Castrelo	Castrelo de Miño	Miño	Orense	120	
Villalcampo II	Villalcampo	Duero	Zamora	119	
Castro II	Villardiega de la Ribera (Fonfría)	Duero	Zamora	113	
Tanes	Sobrescobio	Nalón	Asturias	110	MIXTO
Gabriel y Galán	Guijo de Granadilla	Alagón	Cáceres	110 ^	MIXTO
Canelles	Os de Balaguer	Noguera Ribagorzana	Lleida	108	S.D.
Villalcampo I	Villalcampo	Duero	Zamora	100	

(*) Ordenadas en sentido decreciente de potencia S.D. Sin datos de tipo de bombeo
Fuente: UNESA (junio 2018), ENTSOE y FORO NUCLEAR: Actualización de potencias en 2024 con diversas fuentes excepto ^

Embalse	Río	Capac. (Hm ³)	USO (*)
La Serena	Zújar	3.219	CONJ
Alcántara	Tajo	3.160	HIDR
Almendra	Tormes	2.649	HIDR
Buendía	Guadiela	1.705	CONJ
Mequinenza	Ebro	1.373	HIDR
Cijara	Guadiana	1.505	ABAS
Valdecañas	Tajo	1.446	CONJ
Ricobayo	Esla	1.145	HIDR
Alarcón	Júcar	1.118	CONJ
Iznájar	Genil	920	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
Guadalcacín	Majaceite	800	CONS
Canelles	Noguera	679	HIDR
	Ribagorzana		
Belesar	Miño	655	HIDR
Riaño	Esla	641	CONJ
Andévalo	Cobica	634	REGU
Negratín	Guadiana Menor	571	CONJ
García de Sola	Guadiana	554	ABAS
Ebro	Ebro	541	CONS
Las Portas	Camba	536	HIDR
Tranco de Beas	Guadalquivir	506	CONJ
Santa Teresa	Tormes	496	CONJ
Giribaile	Guadalimar	491	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
El Grado	Cinca	400	CONJ
Tous	Júcar	379	CONS
Contreras	Cabriel	361	CONJ
Guadalmena	Guadalmena	345	CONJ
Guadalmena	Guadalmena	345	CONS
Bárcena	Sil	341	CONJ
Chanza	Chanza	338	REGA
Bembézar	Bembézar	328	CONJ
Jándula	Jándula o	325	CONJ
	Fresneda		
Porma / Juan Benet	Porma	318	CONS
Barrios de Luna	Luna / Órbigo	308	CONJ
Zújar	Zújar	302	ABAS
Portadomouros	Ulla	297	HIDR
Puente Nuevo	Guadiato	281	CONJ
Guadalhorce	Guadalhorce	279	CONJ
Cedillo	Tajo	260	HIDR

Embalse	Río	Capac. (Hm³)	USO (*)
Cernadilla	Tera	255	CONJ
Cuerda del Pozo	Duero	249	CONJ
Aguilar de Campoo	Pisuerga	247	CONJ
La Fernandina	Guarizas	247	CONS
La Pedrera	Rambla de Al- coriza (o Arroyo Grande)	246	REGU
Bao	Bibey	238	HIDR
Santa Ana	Noguera Riba- gorzana	237	CONJ
Salime	Navia	238	HIDR
Sierra Brava	Pizarroso	233	CONS
Susqueda	Ter	233	CONJ
Yeguas	Yeguas o Pradillo	229	CONJ
Barbate	Barbate	228	REGA
Talamo o Tremp	Noguera Pallaresa	227	CONJ
Zahara	Guadalete	223	REGA
Benagéber	Turia o Guadalaviar	221	CONJ
San Esteban	Sil	213	HIDR
El Pintado	Viar	215	CONJ
Ribarroja	Ebro	210	HIDR
Fuensanta	Segura	210	REGU
El Burguillo	Alberche	201	CONJ
Bornos	Guadalete	200	CONJ

Datos actualizados en febrero de 2024 (embalses.net).

(*) HIDR : Hidroeléctrico.

CONJ: Conjunto (Hidroeléctrico y otros).

ABAS: Abastecimiento.

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

REGU: Regulación.

REGA: Regadíos.

Fuente: MITERD, AEMET, SAIH y Confederaciones Hidrográficas.

PRINCIPALES PARQUES EÓLICOS EN ESPAÑA (POTENCIA IGUAL O SUPERIOR A 50 MW)

Nombre	Potencia MW	Año de puesta en marcha inicial	Término Municipal	Provincia	Núm. de aerogeneradores
GECAMA	329,2	2022	Tebar, Honrubia y otros	Cuenca	69
TICO Wind-Fase 2	136,7	2022	Villar de los Navarros	Zaragoza	33
Cuevas de Velasco	104,2	2022	Torrejuncillo del Rey	Cuenca	s.d.
Campillo de Altabuey Fase II	87,5	2022	Enguidanos	Cuenca	19
Campillo de Altabuey Fase III	87,5	2022	Campillo de Altabuey	Cuenca	19
Las Majas	82,6	2023	Azuara, Aguilón y Almonacid	Zaragoza	16
Campillo de Altabuey Fase I	75,0	2022	Campillo de Altabuey	Cuenca	16
Caramonte	55,0	2009	Medinaceli	Soria	22
Motilla	51,0	2020	Motilla del Palancar	Cuenca	17
El Tollo	50,4	2022	Rueda de Jalón	Zaragoza	12
Las Llanas de Codés I (Aguilar)	50,0	2002	Aguilar de Codés, Viana y Azuelo	Navarra	52
Cabeza Morena Dueñas	50,0	2008	El Bonillo	Albacete	25
La Tella	50,0	2012	Jumilla	Murcia	25
Carondio y Muriellos	50,0	2011	Allande y Villayón	Asturias	25
Derramador	50,0	2023	Bonete, Montealegre del C. y otros	Albacete	10
Frontones	50,0	2022	Corral Rubio y Chinchilla de M.	Albacete	10
Fuente-Alamo	50,0	2022	Fuente-Alamo, Montealegre y otros	Cuenca	10
Peña del Gato	50,0	2009	Torre del B., Villagatón e Iguéña	León	25

(Continúa)

Nombre	Potencia MW	Año de puesta en marcha inicial	Término Municipal	Provincia	Núm. de aerogeneradores
Sant Antoni	50,0	2010	La Granadella	Lleida	20
Layna	50,0	2011	Arcos de Jalón	Soria	25
Alto de la Degollada	50,0	2010	Castrojériz	Burgos	25
Majal Alto	50,0	2009	Puebla de Guzmán y El Almendro	Huelva	25
Muela Cubillo	50,0	2007	Alcalá de la V., Algarra y otros	Cuenca	25
Valdejalón	50,0	2022	Rueda de Jalón	Zaragoza	10
Picador	50,0	2020	Rueda de Jalón	Zaragoza	12
Loma Gorda	50,0	2009	Tartanedo	Guadalajara	25
Malagón II	50,0	2007	Fuente del Fresno y Los Cortijos	Ciudad Real	25
La Cometa II	50,0	2022	Herrera de los N., Azuara y Aguilón	Zaragoza	12
Teso Santo	50,0	2011	Santiz y Palacios del Arzobispo	Salamanca	25
Morón de Almazán	50,0	2006	Morón de Almazán y Adradas	Soria	25
Urbel del Castillo II	50,0	2005	Huérmeneces, Montorio y otro	Burgos	25
Cabanillas II	50,0	2020	Cabanillas	Navarra	15
San Cristóbal de Aguilón	50,0	2011	Aguilón	Zaragoza	25
Chumillas	50,0	2006	Olmedilla	Cuenca	25
San Bartolomé I	50,0	2023	Fuendetodos	Zaragoza	10
San Bartolomé II	50,0	2023	Fuendetodos	Zaragoza	10

s.d. sin datos

Fuente: Asociación Empresarial Eólica (AEE).

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Potencia instalada acumulada (MW)	72	173	380	788	1.411	2.562	5.211	7.154
<i>de la cual industrial</i>	69	162	363	751	1.280	2.178	3.803	5.219
<i>de la cual residencial</i>	3	11	17	38	131	384	1.408	1.935
Producción aprovechada (GWh)	85	203	446	925	1.656	3.007	4.564	7.262
Producción no aprovechada (GWh) (*)	23	54	120	249	431	749	1.067	1.642
Cobertura de la demanda eléctrica nacional (%)								
Aprovechado	0,0	0,1	0,2	0,4	0,7	1,2	1,8	3,0
No aprovechado (*)	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7
Nuevas instalaciones implantadas en ese año	1.128	3.035	4.172	9.838	27.352	66.346	240.344	127.304
<i>de las cuales industriales y otras</i>	703	1.321	2.855	5.510	7.528	12.767	23.096	15.509
<i>de las cuales residenciales</i>	424	1.714	1.317	4.328	19.824	53.670	217.248	111.795

(*) Generación bloqueada con sistemas anti-vertido por limitaciones regulatorias y técnicas.

Fuente: APPA Renovables.

Cuadro 7.12**CUOTA DE ENERGÍAS RENOVABLES EN CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA EN EL ESCENARIO
PNIEC 2023-2030**

		2019	2020	2022	2025	2027	2030
Consumo de EERR de uso final (excluyendo consumo eléctrico de origen renovable)	ktep						
	Agricultura						
	+ Industria						
	+ Residencial	6.114	5.753	5.991	7.206	7.682	8.397
	+ Servicios y otros + Transporte						
Energía suministrada por bombas de calor	849	960	1.158	1.727	2.100	2.659	
Generación renovable eléctrica	8.820	9.747	11.488	17.965	20.736	24.893	
Energía renovable total	15.783	16.312	18.863	26.897	30.518	35.949	
Energía final corregida con las pérdidas del sistema eléctrico, los consumos en aviación y la energía suministrada por las bombas de calor	88.413	77.561	83.299	82.952	79.816	75.111	
Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final (%)	17,9	21,0	22,4	32,4	38,2	47,9	

Fuente: Borrador PNIEC (Julio 2023). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES POR PAÍSES EN EUROPA

Año 2022. Miles de tep.

	Hidráulica	Eólica	Solar fotovoltaica	Solar térmica	Bombas calor	Geotérmica	Biocomb sólidos	Biocomb líquidos	Biogases	Residuos Urban renov	Total Renovables	Δ %
UE 27	23.752	36.927	17.689	3.909	16.528	6.749	97.874	15.377	15.712	9.032	242.892	-0,6
Alemania	1.515	10.732	5.185	837	1.709	415	14.383	3.439	8.125	3.024	49.364	4,6
Austria	2.984	623	326	177	484	35	4.944	424	184	200	10.382	-4,3
Bélgica	23	1.062	591	28	234	3	1.302	409	258	365	4.276	2,7
Bulgaria	327	129	180	32	154	37	1.589	261	50	42	2.801	-5,8
Chequia	180	55	226	20	386	0	3.727	267	598	95	5.555	-1,0
Chipre	0	19	52	77	50	0	31	0	12	4	246	7,7
Croacia	469	184	13	16	14	41	1.593	0	91	0	2.422	-8,8
Dinamarca	1	1.636	189	79	457	2	1.554	2	689	450	5.061	10,5
Eslavaquia	316	0	56	9	86	9	1.383	177	103	34	2.174	-7,5
Eslovenia	271	0	56	10	60	14	528	0	24	0	963	-16,5
España	1.512	5.398	2.682	1.526	1.211	0	5.297	1.871	333	284	20.118	-0,9
Estonia	2	57	51	0	0	0	1.766	0	18	22	1.917	-1,4
Finlandia	1.160	1.034	34	3	790	0	8.462	711	176	347	12.717	-3,5
Francia	3.914	3.268	1.689	234	3.848	439	10.120	1.886	1.642	1.304	28.386	-4,1
Grecia	331	936	614	320	445	8	797	0	145	0	3.595	-2,4
Hungría	15	52	407	16	75	166	2.091	486	97	57	3.462	1,0
Irlanda	60	964	13	14	100	0	251	90	53	152	1.697	12,5
Italia	2.442	1.762	2.418	263	2.662	5.180	7.117	1.164	1.899	818	25.725	-8,1
Letonia	236	16	4	1	1	0	2.514	78	55	6	2.912	7,9
Lituania	40	130	29	0	84	0	1.297	157	42	53	1.832	-2,1
Luxemburgo	6	27	24	3	7	0	187	0	19	12	284	4,1
Malta	0	0	25	3	19	0	0	0	2	0	49	10,6

(Continúa)

Año 2022. Miles de tep.

	Hidráulica	Eólica	Solar fotovoltaica	Solar térmica	Bombas calor	Geotérmica	Biocomb sólidos	Biocomb líquidos	Biogases	Residuos Urban renov	Total Renovables	Δ %
Países Bajos	4	1.840	1.469	28	490	162	1.742	1.751	433	781	8.701	9,2
Polonia	169	1.701	715	91	520	31	8.675	1.081	353	114	13.449	5,3
Portugal	562	1.139	303	111	851	179	2.971	274	87	121	6.596	-2,9
Rumanía	1.202	602	171	1	0	27	3.471	299	26	2	5.731	-6,4
Suecia	6.008	2.859	170	10	1.792	0	10.082	619	196	744	22.480	-0,2
Otros países (*)												
Albania	767	0	4	14	0	0	151	0	0	0	935	n.a.
Bosnia y H.	575	33	6	0	0	0	1.485	0	2	0	2.102	n.a.
Georgia	876	7	0	3	0	16	235	0	0	0	1.138	n.a.
Islandia	1.187	1	0	0	0	4.005	0	0	0	0	5.193	n.a.
Kosovo	26	11	1	0	0	0	308	0	0	0	346	n.a.
Macedonia del Norte	125	9	2	3	0	5	163	0	19	0	325	n.a.
Moldavia	6	7	1	0	0	0	734	0	9	0	757	n.a.
Montenegro	173	28	0	0	0	0	177	0	0	0	378	n.a.
Noruega	12.379	1.012	9	0	902	0	1.145	77	63	202	15.789	n.a.
Reino Unido	510	5.532	1.111	53	1.111	1	4.710	586	2.745	1.165	17.526	n.a.
Serbia	970	93	1	0	0	2	1.601	0	53	0	2.720	n.a.
Turquía	4.809	2.703	1.199	860	0	11.234	2.282	133	899	11	24.131	n.a.
Ucrania	650	281	0	513	1	0	3.532	0	92	0	5.070	n.a.

Δ % = Variación porcentual de 2022 respecto a 2021 (*) Producción de 2021, excepto Reino Unido (2019) y Ucrania (2020) n.a. no aplica

Fuente: EUROSTAT.

Nota del autor: Por su escasa magnitud no figura "Mareas y olas" (44,2 Mill tep en 2021, de los que 42,2 fueron en Francia)

APORTACIÓN PORCENTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES POR PAÍSES EN EUROPA

	Cuota de energías renovables en consumo de energía final (%) (*)			Cuota de energías renovables en 2022 según segmentos de consumo final (%)		
	2010	2020	2022	Electricidad	H y C	Transporte (**)
UE 27	14,4	22,0	23,0	41,2	24,8	9,6
Alemania	11,7	19,1	20,8	47,6	17,5	9,9
Austria	31,2	36,5	33,8	74,7	30,6	10,1
Bélgica	6,0	13,0	13,8	29,1	10,4	10,4
Bulgaria	13,9	23,3	19,1	20,2	31,7	7,7
Chequia	10,5	17,3	18,2	15,5	25,8	7,2
Chipre	6,2	16,9	19,4	17,0	41,6	7,2
Croacia	25,1	31,0	27,9	55,5	37,2	2,4
Dinamarca	21,9	31,7	41,6	77,2	50,1	10,2
Eslovaquia	9,1	17,3	17,5	22,9	19,9	8,9
Eslovenia	21,1	25,0	25,0	37,0	34,0	7,8
España	13,8	21,2	22,1	50,9	20,0	9,7
Estonia	24,6	30,1	38,5	29,1	65,4	8,5
Finlandia	32,2	43,9	47,9	47,9	58,5	18,8
Francia	12,7	19,1	20,3	27,3	26,3	9,0
Grecia	10,1	21,7	22,7	42,4	30,6	4,1
Hungría	12,7	13,9	15,2	15,3	20,3	7,8
Irlanda	5,8	16,2	13,1	36,8	6,3	5,5
Italia	13,0	20,4	19,0	37,1	20,2	10,1
Letonia	30,4	42,1	43,3	53,3	61,0	3,1
Lituania	19,6	26,8	29,6	26,5	51,5	6,7
Luxemburgo	2,9	11,7	14,4	15,9	15,4	8,7
Malta	1,0	10,7	13,4	10,1	38,0	10,5
Países Bajos	3,9	14,0	15,0	39,9	8,6	10,8
Polonia	9,3	16,1	16,9	21,0	22,7	5,8
Portugal	24,2	34,0	34,7	61,0	45,5	8,7
Rumanía	22,8	24,5	24,1	43,7	26,3	8,2
Suecia	46,1	60,1	66,0	83,3	69,4	29,2
Otros países						
Albania	31,9	45,0	19,9	38,1	2,3	0,0
Bosnia y H.	s.d.	39,8	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.

	Cuota de energías renovables en consumo de energía final (%) (*)			Cuota de energías renovables en 2022 según segmentos de consumo final (%)		
	2010	2020	2022	Electricidad	H y C	Transporte (**)
Islandia	70,9	83,7	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Kosovo	18,2	24,4	2,4	5,8	0,1	0,0
Macedonia del Norte	16,5	19,2	18,7	24,5	37,2	0,1
Montenegro	40,6	43,8	39,9	63,2	64,9	0,3
Noruega	61,9	77,4	75,8	120,0	34,1	23,7
Reino Unido	s.d	12,3 (+)	s.d.	34,8 (+)	7,8 (+)	8,9 (+)
Serbia	19,8	26,3	24,7	30,1	34,7	0,6

H y C: Calentamiento y refrigeración s.d. Sin datos

(*) El objetivo global de la UE para 2030 es 32%.

(**) Objetivo de la UE: 14% de fuentes renovables en 2030.

(+) Dato de 2019

Fuente: EUROSTAT

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

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE
BIOCOMBUSTIBLES EN EUROPA

Año 2022 x1.000 t	BioJet Quero-				TOTAL	Δ %
	Biogasolina	Biodiesel	seno	Otros		
UE 27	6.674	21.698	200	6.567	35.139	-2,7
Alemania	805	4.151	0	5.502	10.458	2,7
Austria	221	646	0	646	1.512	0,0
Bélgica	408	450	0	69	927	0,0
Bulgaria	30	268	0	0	298	3,8
Chequia	180	420	0	0	600	0,0
Chipre	0	0	0	0	0	—
Croacia	0	41	0	0	41	0,0
Dinamarca	0	0	0	5	5	-48,2
Eslovaquia	142	120	0	0	262	0,0
Eslovenia	0	0	0	0	0	—
España	464	4.237	0	0	4.701	0,0
Estonia	0	0	0	0	0	—
Finlandia	50	600	200	55	905	14,7
Francia	1.655	2.305	0	40	4.000	0,0
Grecia	0	0	0	0	0	-100,0
Hungría	772	220	0	0	992	36,1
Irlanda	10	163	0	0	172	14,3
Italia	332	2.212	0	0	2.544	0,0
Letonia	19	173	0	0	192	0,0
Lituania	40	195	0	0	235	0,0
Luxemburgo	0	0	0	0	0	—
Malta	0	0	0	0	0	—
Países Bajos	625	2.165	0	100	2.890	-2,6
Polonia	644	1.861	0	0	2.505	-2,2
Portugal	0	721	0	0	721	0,0
Rumanía	80	300	:	:	380	0,0
Suecia	199	450	0	150	799	-11,1
Otros países						
Albania	0	200	0	0	200	0,0
Macedonia del Norte	0	20	0	0	20	0,0
Noruega	0	120	0	0	120	0,0

Se refiere a "Producción de biocombustibles puros".

Δ%: Variación respecto a año anterior.

: Sin datos — No aplica

Fuente: EUROSTAT.

Cuadro 7.16**POTENCIA HIDRÁULICA Y DE BOMBEO
DESGLSADA POR TIPOS EN EUROPA**

	POTENCIA NETA MÁXIMA			AÑO 2022		MW
	Hidráulica	Embalses almace- namiento	Centrales fluyentes	Bombeo mixto	Bombeo puro	
UE 27	152.733	105.851	24.434	24.241	22.641	
Alemania	10.974	4.487	4.189	1.134	5.353	
Austria	14.923	9.128	5.631	5.795	0	
Bélgica	1.430	123	0	0	1.307	
Bulgaria	3.390	2.377	0	149	864	
Chequia	2.285	1.114	0	0	1.172	
Chipre	0	0	0	0	0	
Croacia	2.206	1.930	440	275	0	
Dinamarca	7	7	0	0	0	
Eslovaquia	2.532	1.616	0	0	916	
Eslovenia	1.346	1.166	1.166	0	180	
España	20.137	13.724	2.549	3.082	3.331	
Estonia	8	8	0	0	0	
Finlandia	3.171	3.171	0	0	0	
Francia	25.964	18.864	0	5.372	1.728	
Grecia	3.421	2.722	0	699	0	
Hungría	60	60	60	0	0	
Irlanda	529	237	0	0	292	
Italia	22.861	15.599	6.082	3.334	3.928	
Letonia	1.588	1.588	1.588	0	0	
Lituania	877	117	0	0	760	
Luxemburgo	1.330	34	0	0	1.296	
Malta	0	0	0	0	0	
Países Bajos	38	38	0	0	0	
Polonia	2.407	608	0	376	1.423	
Portugal	8.189	4.541	2.730	3.647	0	
Rumanía	6.663	6.293	:	278	92	
Suecia	16.399	16.300	0	99	0	
Otros países						
Albania	2.493	2.493	2.493	0	0	
Bosnia y H.	2.258	1.838	0	420	0	
Georgia	3.042	3.042	0	0	0	
Kosovo	110	110	34	0	0	
Macedonia del Norte	693	693	693	0	0	
Moldavia	16	16	0	0	0	
Montenegro	697	697	0	0	0	
Noruega	34.269	32.822	0	1.447	0	
Reino Unido (*)	4.773	1.873	240	300	2.600	
Serbia	3.107	2.364	0	129	614	
Turquía	31.571	31.571	8.296	0	0	

(*) Datos del año 2019 : Sin datos

Fuente: Eurostat.

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

TWh	1990	2000	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022 Cuota del total (%)
Canadá	295,7	356,8	351,4	386,5	382,8	398,4	4,1	9,2
Estados Unidos	292,3	272,8	257,3	282,8	249,0	258,6	3,9	6,0
México	24,5	33,1	37,2	26,9	34,9	35,7	2,4	0,8
Total Norteamérica	612,4	662,6	645,8	696,3	666,6	692,7	3,9	16,0
Argentina	17,7	28,6	33,4	23,7	19,6	23,9	21,6	0,6
Brasil	206,7	304,4	403,3	396,4	362,8	427,1	17,7	9,9
Chile	8,9	19,1	21,8	21,7	18,1	22,2	23,1	0,5
Colombia	27,5	30,8	40,6	49,8	60,5	64,3	6,3	1,5
Ecuador	5,0	7,6	8,6	24,3	25,6	24,6	-3,7	0,6
Perú	10,5	16,2	20,1	30,5	31,9	29,7	-6,8	0,7
Venezuela	37,0	62,9	76,7	67,2	67,8	66,6	-1,8	1,5
Total Sur y Centroamérica	360,8	550,3	694,0	696,9	668,7	746,2	11,6	17,2
Austria	31,5	41,8	38,4	42,0	38,8	35,5	-8,3	0,8
España	25,4	29,6	42,0	30,5	29,6	18,2	-38,4	0,4
Francia	53,9	66,4	62,7	61,7	58,7	44,6	-24,0	1,0
Italia	31,6	44,2	51,1	47,6	45,4	28,2	-38,0	0,6
Noruega	121,1	141,8	116,7	140,9	143,3	127,6	-10,9	2,9
Suecia	72,5	78,6	67,2	72,3	73,8	69,8	-5,5	1,6
Suiza	29,8	36,8	36,1	37,5	36,6	29,6	-19,2	0,7
Turquía	23,1	30,9	51,8	78,1	55,9	67,2	20,1	1,6
Total Europa	502,6	617,8	650,8	661,0	654,5	566,9	-13,4	13,1

(Continúa)

TWh	1990	2000	2010	2020	2021	2022	Δ %	2022 Cuota del total (%)
Rusia	166,8	164,1	166,5	212,4	214,5	197,7	-7,9	4,6
Total CEI	211,2	208,4	216,8	263,2	265,0	247,8	-6,5	5,7
Total Oriente Medio	15,3	10,7	17,4	29,2	19,9	12,4	-37,6	0,3
Total África	57,3	75,3	107,7	147,9	152,4	156,7	2,9	3,6
China	126,7	222,4	711,4	1.321,7	1.300,0	1.303,1	0,2	30,1
India	66,4	77,0	108,7	163,7	160,3	174,9	9,1	4,0
Indonesia	6,5	10,0	17,5	24,3	24,7	27,3	10,5	0,6
Japón	86,9	84,5	88,5	77,4	79,6	74,9	-5,9	1,7
Malasia	4,0	7,0	6,4	27,9	30,9	32,5	5,2	0,8
Nueva Zelanda	23,2	24,4	24,7	24,3	24,2	26,3	8,4	0,6
Paquistán	17,1	17,6	29,8	40,0	37,6	35,0	-6,9	0,8
Vietnam	5,4	14,6	28,5	73,4	75,9	96,0	26,4	2,2
Total Asia y Pacífico y Oceanía	399,3	521,7	1.097,6	1.864,6	1.861,7	1.911,5	2,7	44,1
TOTAL MUNDO	2.158,9	2.646,7	3.430,1	4.359,0	4.288,8	4.334,2	1,1	100,0
del cual OCDE	1.232,9	1.400,9	1.406,7	1.494,5	1.450,2	1.408,2	-2,9	32,5
del cual No OCDE	926,0	1.245,8	2.023,5	2.864,5	2.838,5	2.926,0	3,1	67,5
del cual UE 27	284,9	356,3	373,9	345,9	347,3	276,9	-20,3	6,4

(*) 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: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

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

TWh	1990	2000	2010	2020	2021	2022	Δ % (1)	Δ % (2)	Cuota del total (%) 2022
Canadá	4,0	9,2	19,3	49,6	49,8	52,1	4,6	8,5	1,2
Estados Unidos	60,6	72,8	173,7	547,7	622,0	719,5	15,7	12,2	17,1
México	5,1	6,4	8,7	42,5	47,3	46,2	-2,2	16,0	1,1
Total Norteamérica	69,7	88,3	201,7	639,8	719,1	817,8	13,7	12,1	19,5
Argentina	0,1	0,4	1,4	13,0	17,4	19,4	11,8	26,6	0,5
Brasil	3,9	7,9	34,1	126,5	144,8	164,5	13,7	15,0	3,9
Chile	1,0	1,4	3,7	20,4	25,0	30,1	20,4	16,7	0,7
Total Sur y Centroamérica	8,3	14,8	50,2	197,0	226,3	252,8	11,7	14,9	6,0
Alemania	1,5	12,9	84,5	232,8	214,4	236,5	10,3	6,9	5,6
Bélgica	0,3	0,6	6,3	23,2	22,3	23,1	3,7	8,6	0,6
Dinamarca	0,8	5,5	12,4	23,4	26,1	28,4	9,0	6,7	0,7
España	0,6	6,2	54,6	83,2	96,1	103,3	7,5	4,5	2,5
Finlandia	5,2	8,7	11,3	19,7	22,1	26,2	18,8	8,4	0,6
Francia	1,9	3,0	15,5	61,7	61,4	68,0	10,7	10,6	1,6
Italia	3,3	6,7	25,8	69,4	68,2	72,0	5,6	3,6	1,7
Países Bajos	0,7	2,8	11,1	32,7	40,4	48,3	19,7	14,5	1,1
Polonia	0,1	0,2	8,0	25,3	28,2	34,7	23,0	8,9	0,8
Portugal	0,7	1,5	12,2	18,0	19,6	20,1	2,5	3,9	0,5
Reino Unido	0,6	4,8	22,6	127,9	116,7	129,5	11,0	13,7	3,1
Suecia	1,9	4,6	15,7	39,7	41,7	48,6	16,5	9,6	1,2
Turquía	0,1	0,3	3,9	51,5	64,0	71,4	11,6	25,5	1,7
Total Europa	19,8	63,6	314,0	922,5	942,9	1.040,1	10,3	8,7	24,7

TWh	1990	2000	2010	2020	2021	2022	Δ % (1)	Δ % (2)	Cuota del total (%) 2022
Total CEI	0,1	0,1	0,6	7,1	10,3	13,3	28,8	35,8	0,3
Total Oriente Medio	0,0	0,0	0,4	17,6	22,4	27,0	20,4	41,5	0,6
Total África	0,8	2,5	6,3	42,5	48,8	50,8	4,0	20,8	1,2
Australia	0,8	1,1	8,4	49,9	61,3	73,7	20,2	18,7	1,8
China	0,1	3,1	75,0	863,2	1.148,7	1.367,0	19,0	25,9	32,5
Corea del Sur	0,0	0,1	2,0	32,5	39,8	47,7	19,8	30,4	1,1
India	0,1	3,3	33,9	152,0	173,2	205,9	18,9	15,3	4,9
Indonesia	1,1	4,9	9,4	28,6	31,5	38,0	20,5	14,6	0,9
Japón	11,3	16,6	29,7	117,8	136,4	152,1	11,5	16,1	3,6
Tailandia	0,0	0,5	3,4	20,5	21,9	21,9	-0,3	15,4	0,5
Vietnam	0,0	0,0	0,1	12,1	28,3	34,8	22,8	78,9	0,8
Total Asia y Pacífico y Oceanía	22,6	48,0	185,9	1.324,8	1.694,8	2.002,6	18,2	21,8	47,6
TOTAL MUNDO	121,2	217,4	759,2	3.151,3	3.664,6	4.204,3	14,7	14,7	100,0
del cual OCDE	105,8	176,6	569,1	1.775,7	1.916,1	2.157,8	12,6	10,8	51,3
del cual No OCDE	15,5	40,8	190,1	1.375,6	1.748,5	2.046,6	17,0	21,7	48,7
del cual UE 27	18,1	56,0	280,1	710,4	725,5	801,7	10,5	7,3	19,1

Δ % = Tasa de variación anual (1) 2022/ 2021 (2) = Período 2012 - 2022 CEI: Comunidad de estados independientes.

(*) Cifras basadas en generación eléctrica bruta de origen eólico, solar, geotérmico, biomasa y residuos, y sin contabilizar suministros de electricidad transfronterizos. En el año 2022, la eólica representó el 50,0% del total de "Otras EERR", la solar el 31,4% y el resto el 18,5%.

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. Junio 2023.

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

**POTENCIA INSTALADA
EÓLICA Y SOLAR
FOTOVOLTAICA EN EL MUNDO**

EÓLICA (MW)	2022	Δ% (1)	Δ% (2)	Cuota del total (%)
Canadá	15.295	6,9	9,4	1,7
Estados Unidos	140.862	5,9	9,0	15,7
México	7.312	2,2	15,0	0,8
Total Norteamérica	163.469	5,8	9,3	18,2
Argentina	3.309	0,5	37,5	0,4
Brasil	24.163	14,2	29,0	2,7
Chile	3.830	22,1	34,2	0,4
Total Sur y Centroamérica	35.507	11,8	27,8	4,0
Alemania	66.315	3,9	7,9	7,4
Austria	3.736	9,6	10,8	0,4
Bélgica	5.251	6,1	14,4	0,6
Dinamarca	7.088	1,0	5,5	0,8
España	29.308	5,0	2,5	3,3
Finlandia	5.614	72,4	36,1	0,6
Francia	21.120	12,7	10,8	2,3
Grecia	4.879	4,9	10,8	0,5
Irlanda	4.619	6,5	10,5	0,5
Italia	11.780	4,7	3,8	1,3
Noruega	5.134	1,7	22,0	0,6
Países Bajos	9.309	19,8	14,4	1,0
Polonia	7.987	14,6	12,0	0,9
Portugal	5.455	0,5	2,1	0,6
Reino Unido	28.537	10,9	12,2	3,2
Rumanía	3.015	0,0	5,2	0,3
Suecia	14.557	20,1	15,0	1,6
Turquía	11.396	7,4	17,6	1,3
Total Europa	251.836	8,3	8,7	28,0
Total CEI	2.501	13,2	62,4	0,3
Total Oriente Medio	1.053	2,4	24,8	0,1
Sudáfrica	3.103	5,0	77,2	0,3
Total África	7.685	4,3	21,2	0,9
Australia	10.134	13,2	14,7	1,1
China	365.965	11,2	19,5	40,7
India	41.930	4,6	9,3	4,7
Japón	4.577	2,5	6,0	0,5
Total Asia y Pacífico y Oceanía	436.774	10,6	17,6	48,6
Total Mundo	898.824	9,1	12,9	100,0

FOTOVOLTAICA (MW)	2022	Δ% (1)	Δ% (2)	Cuota del total (%)
Canadá	4.401	21,3	19,1	0,4
Estados Unidos	113.015	18,5	29,4	10,7
México	9.026	10,5	61,9	0,9
Total Norteamérica	126.442	18,0	29,6	12,0

FOTOVOLTAICA (MW)	2022	Δ% (1)	Δ% (2)	Cuota del total (%)
Brasil	24.079	69,6	127,1	2,3
Chile	6.250	39,9	123,6	0,6
Total Sur y Centro América	36.760	50,8	58,7	3,5
Alemania	66.554	12,1	6,9	6,3
Austria	3.548	27,5	26,5	0,3
Bélgica	6.898	14,7	10,1	0,7
España	20.518	28,1	12,1	1,9
Francia	17.419	17,5	14,9	1,7
Grecia	5.557	29,9	13,7	0,5
Hungría	2.988	0,7	73,6	0,3
Italia	25.083	11,0	4,1	2,4
Noruega	11.167	50,6	147,4	1,1
Países Bajos	22.590	51,5	54,7	2,1
Reino Unido	14.412	4,4	23,4	1,4
Suiza	4.134	19,9	25,2	0,4
Turquía	9.426	20,6	95,3	0,9
Ucrania	8.062	0,0	36,0	0,8
Total Europa	236.957	19,8	12,4	22,5
Total CEI	2.713	23,1	118,6	0,3
Israel	3.040	11,3	72,3	0,3
Emiratos A. U.	4.411	22,8	31,5	0,4
Total Oriente Medio	12.882	33,1	44,8	1,2
Sudáfrica	6.326	0,2	87,6	0,6
Total África	12.641	8,7	41,4	1,2
Australia	26.792	17,1	21,6	2,5
China	393.127	28,0	50,2	37,3
Corea del Sur	20.975	15,5	35,2	2,0
India	63.146	27,1	51,6	6,0
Japón	78.833	6,3	28,1	7,5
Tailandia	3.065	0,0	23,2	0,3
Taiwan	9.724	26,3	45,3	0,9
Vietnam	18.474	10,9	129,7	1,8
Total Asia Pacífico	624.720	22,8	41,1	59,3
Total Mundo	1.053.115	22,2	26,0	100,0

Δ % = Tasa anual de variación. (1) 2022 / 2021. (2) Período 2012-2022
CEI: Comunidad de estados independientes.

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

Nota del autor: No se muestran los países con una cuota del total < 0,3 %, que sí figuran en la tabla original.

PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES (*) POR PAÍSES EN EL MUNDO

Petajulios (Pj)	2022	Δ% (1)	Δ% (2)	Cuota del total (%)
Canadá	47,77	-1,8	2,1	1,1
Estados Unidos	1.626,59	6,3	3,1	38,1
Total Norteamérica	1.675,84	6,0	3,1	39,2
Argentina	99,41	11,7	0,4	2,3
Brasil	914,48	4,6	4,3	21,4
Colombia	34,01	0,9	2,6	0,8
Total Sur y Centroamérica	1.067,27	4,9	3,9	25,0
Alemania	137,75	-6,1	1,3	3,2
Austria	13,51	-16,2	-0,6	0,3
Bélgica	20,31	12,5	0,8	0,5
España	69,79	1,3	10,6	1,6
Finlandia	16,50	0,3	4,1	0,4
Francia	78,05	-3,5	-3,4	1,8
Italia	41,79	-9,5	12,4	1,0
Países Bajos	86,81	0,2	5,1	2,0
Polonia	44,80	3,5	5,2	1,0
Portugal	13,54	13,1	1,6	0,3
Reino Unido	23,72	2,9	6,6	0,6
Suecia	22,37	5,5	8,9	0,5
Total Europa	664,76	-0,4	3,3	15,6
Total CEI	0,00	0,0	-42,8	0,0
Total Oriente Medio	0,00	-	-	0,0
Total África	3,46	0,1	-0,5	0,1
China	148,38	14,4	5,7	3,5
Corea del Sur	26,38	5,5	5,8	0,6
India	96,93	24,5	24,7	2,3
Indonesia	389,61	15,6	18,2	9,1
Tailandia	80,63	-8,5	4,3	1,9
Total Asia y Pacífico y Oceanía	862,60	12,1	11,3	20,2
Total Mundo	4.273,94	5,8	4,5	100,0
<i>del cual OCDE</i>	<i>2.384,58</i>	<i>3,9</i>	<i>3,1</i>	<i>55,8</i>
<i>del cual NO OCDE</i>	<i>1.889,36</i>	<i>8,4</i>	<i>6,7</i>	<i>44,2</i>
<i>del cual UE</i>	<i>631,41</i>	<i>-0,7</i>	<i>3,1</i>	<i>14,8</i>
BIOCOMBUSTIBLES				
POR TIPO				
BIOGASOLINA (TOTAL MUNDO)	2.382,89	5,3	2,7	100,0
BIODIESEL (TOTAL MUNDO)	1.891,04	6,6	7,5	100,0

(*) Incluye biogasolinas, como etanol, y biodiesel

Δ % = Tasa anual de variación. (1) 2022 / 2021. (2) Período 2012-2022.

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023)

Nota del autor: No se muestran los países con una cuota del total < 0,3 %, que sí figuran en la tabla original.

1 Petajulio (Pj) = 23.884,6 tep

Cuadro 7.21**CAPACIDAD DE BOMBEO HIDRÁULICO PURO EN EL MUNDO**

MW	2015	2020	2023
África	1.864	3.196	3.196
Sudáfrica	1.400	2.732	2.732
Asia	58.338	66.771	86.141
China	23.030	31.490	50.940
Corea del Sur	4.700	4.700	4.700
Filipinas	736	736	736
India	4.786	4.786	4.786
Japón	21.924	21.897	21.817
Tailandia	560	560	560
Taiwan	2.602	2.602	2.602
Centr. América y Caribe	0	6	6
Eurasia (Rusia)	1.216	1.216	1.356
Europa	28.380	28.365	28.871
Alemania	5.666	5.354	5.423
Bélgica	1.307	1.307	1.307
Bulgaria	864	864	864
Chequia	1.172	1.172	1.172
Eslovaquia	916	916	916
España	3.331	3.331	3.331
Francia	1.728	1.728	1.742
Italia	3.982	3.940	4.039
Lituania	760	760	760
Luxemburgo	1.296	1.296	1.296
Polonia	1.406	1.423	1.423
Reino Unido	2.600	2.600	2.600
Serbia	614	614	614
Suiza	469	562	562
Ucrania	1.186	1.515	1.839
UE27	23.091	22.654	22.836
Oriente Medio	1.280	1.580	1.580
Irán	1.040	1.040	1.040
Norte América	19.040	19.437	16.918
Estados Unidos	18.866	19.263	16.744
Oceanía (Australia)	810	810	810
Sudamérica (Argentina)	974	974	974
Total Mundo	111.902	122.355	139.851

No figuran países con menos de 500 MW

Fuente: IRENA

Datos provisionales a 3.6.24

PRODUCCIÓN CON RENOVABLES Y LIBRE DE CO₂ EN GENERACIÓN ELÉCTRICA

	GWh		Año móvil	
	1.1 a 31.5.24	Δ (%)	(hasta 31.5.24)	Δ (%)
PRODUCCIÓN CON RENOVABLES (1)	66.474	12,9	142.101	13,5
PRODUCCIÓN LIBRE DE CO ₂ (RENOV + NUCLEAR) (2)	86.655	5,7	193.462	6,8
CUOTA PORCENTUAL DE (2) RESPECTO A LA GENERACIÓN TOTAL DEL PERÍODO	78,4		73,0	

RESERVAS HIDRÁULICAS (*)

Reservas (GWh)	Situación a 30.4.2024		Situación hace un año		Situación al inicio de 2024	
	Máxima (A)	Actual (B)	(B/A)%	30.04.23 (C)	(C/A)%	(D/A)%
Embalses anuales	8.967	7.255	80,9	5.471	61,0	5.376
Embalses hiperanuales	9.571	6.694	69,9	4.414	46,1	4.070
Total	18.538	13.948	75,2	9.885	53,3	9.446

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

Δ (%) Variación porcentual respecto al mismo período de 2023.

(*) Sistema peninsular.

Fuente: Foro Nuclear con datos de REE.

RESIDUOS RADIATIVOS Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Págs.

8.	RESIDUOS RADIATIVOS Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	
8.1	Dosimetría del personal de las centrales nucleares españolas. Año 2022.....	241
8.2	Residuos radiactivos a gestionar en España.....	242
8.3	Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España desde 2010	242
8.4	Inventario de combustible irradiado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31.12.2021	243
8.5	Generación de residuos radiactivos en una central nuclear tipo de agua a presión (PWR).....	244
8.6	Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad en las centrales nucleares españolas	245
8.7	Instalaciones de almacenamiento definitivo de roba en el mundo.....	246
8.8	Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG en el mundo	247
8.9	Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares y límites de vertido en España	248
8.10	Efluentes radiactivos descargados por las centrales nucleares españolas	250
8.11	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) y muestras tomadas en el entorno de las centrales nucleares españolas.....	251
8.12	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) de la atmósfera y medio terrestre en la red de estaciones de muestreo (REM)	254
8.13	Resultados red estaciones de muestreo (REM). Año 2020.....	255

8.14	Valores medios de tasas de dosis GAMMA en estaciones de la red vigilancia radiológica (REA). Año 2021.....	256
8.15	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en el entorno de las instalaciones en fase de desmantelamiento, clausura o latencia	258
8.16	Actividad de los efluentes descargados por CN Vandellos I y José Cabrera	259
8.17	Almacenamiento de residuos radiactivos en C.N. Vandellós I.....	260
8.18	Almacenamiento de residuos radiactivos en C.N. José Cabrera.....	261

DOSIMETRÍA DEL PERSONAL DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS. AÑO 2022

Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en 2022

Centrales nucleares	Dosis colectiva (mSv-p) (1)	Dosis colectiva (mSv-p) (2)	Dosis colectiva % (3)
Almaraz II	450,41	486,126	107,93
Asco I	470,16	490,662	104,36
Vandellos II	686,00	636,800	92,83
Trillo	261,46	325,844	124,63

(1) Promedio de las dosis colectivas en las recargas realizadas en el periodo 2012-2021

(2) Dosis colectiva operacional en la parada de recarga del año 2022

(3) El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva operacional de la recarga de 2022 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del periodo 2012-2021

Fuente: CSN

Dosimetría en CCNN 2022

		Núm. Personas	Dosis colectiva (mSv-persona)	Dosis individual media (mSv/año)
Sta María de Garoña (*)	Plantilla	75	0,10	0,10
	Contrata	315	24,13	0,54
Almaraz	Plantilla	351	23,54	0,44
	Contrata	1.831	462,69	0,66
Ascó	Plantilla	486	21,99	0,39
	Contrata	1.877	453,49	0,64
Cofrentes	Plantilla	407	70,16	0,80
	Contrata	694	115,70	0,86
Vandellós II	Plantilla	350	65,09	0,65
	Contrata	1.476	619,28	0,96
Trillo	Plantilla	261	13,44	0,34
	Contrata	1.192	298,62	0,64
Conjunto CCNN	Plantilla	1.868	195,00	0,58
	Contrata	5.890	1.956,00	0,95
Conjunto		7.716	2.151,00	0,90

(*) Parada desde diciembre de 2012

Fuente: CSN

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

Residuos de Baja y Media Actividad	TOTAL PREVISTO (m ³) (*)		
	RBBA	RBMA	TOTAL
CENTRALES NUCLEARES	102.700	86.800	189.500
OPERACIÓN CCNN	11.600	40.300	51.900
DESMANTEL. DE CCNN	91.100	46.500	137.600
FABRICA DE JUZBADO	1.000	150	1.150
IIRR Y OTROS	21.300	7.250	28.550
TOTAL	125.000	94.200	219.200

Combustible Irradiado Produccion Total	OPERACIÓN COMERCIAL	
	ESCENARIO PROTOCOLO (**)	
CENTRAL	EC	tU
José Cabrera	377	100
Sta. María de Garoña	2.505	440
Almaraz 1	2.049	941
Almaraz 2	2.045	938
Ascó 1	2.090	976
Ascó 2	2.128	992
Cofrentes	6.456	1.169
Vandellós 2	2.061	945
Trillo	2.045	966
TOTAL	21.756	7.467

Datos a 2023 (*) Total a gestionar desde el inicio de operación hasta el final de operación (**) Acuerdo por el que las centrales nucleares cesarán su operación de forma paulatina hasta el año 2035. EC: Elementos combustibles tU: toneladas de uranio RBBA: Residuos de muy baja actividad RBMA: Residuos baja y media actividad

Fuente: ENRESA (Datos recogidos en el 7º PGRR)

Cuadro 8.3**RESUMEN DE COSTES DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS Y COMBUSTIBLE GASTADO EN ESPAÑA DESDE 1985**

Miles de euros de 2023 COSTE TOTAL (*)	COSTE desde 1985 a 2023	COSTE desde 2024 a 2100
Gestión RBBA/RBMA	1.691.754	2.623.704
Gestión CG/RAA	3.701.110	10.829.470
Clausura	1.022.854	4.764.973
Otras actuaciones	65.383	14.548
I+D	298.778	336.922
Estructura	1.156.002	1.650.317
TOTAL	7.935.881	20.219.933

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 recogidas en el 7º PGRR

(*) Costes para la gestión de los residuos del 7º PGRR

Fuente: ENRESA

INVENTARIO DE COMBUSTIBLE IRRADIADO Y SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS A 31.12.2022

Central nuclear	Capacidad de almacenamiento autorizada (Num. de elementos combustibles)		Combustible almacenado	
	Número de elementos combustibles		Núm. de Elementos (%ocupación) y tipo de contenedor (Nº)	Toneladas de uranio
Almaraz	Piscina Unidad 1	1.804	1.540 (85%)	672
	Piscina Unidad 2	1.804	1.596 (88%)	695
	ATI (EC)	640	256 (40%)	112
Ascó	Contenedor (nº)	20 ENUN 32P	ENUN 32 P (8)	
	Piscina Unidad 1	1.421	1.096 (77%)	473
	Piscina Unidad 2	1.421	1.196 (84%)	516
	ATI (EC)	1.152	896 (78%)	383
	Contenedor (nº)	32 HI STORM 100	HI-STORM 100 (28)	
Cofrentes	Piscina	5.404	4.704 (87%)	802
	ATI (EC)	1.248	260 (21%)	46
	Contenedor (nº)	24 HI-STAR 150	HI-STAR 150 (5)	
Vandellòs II	Piscina	1.802	1.452 (81%)	653
	Piscina	805	608 (76%)	269
Trillo	ATI (EC)	2.208	800 (36%)	356
	Contenedor (nº)	32 ENSA DPT	ENSA-DPT (32)	
		48 ENUN 32P	ENUN 32P (4)	
Santa María de Garoña	Piscina	2.609	2.453 (94%)	411
	ATI (EC)	520	52 (10%)	9
	Contenedor (nº)	10 ENUN 32B	ENUN 52B (1)	
José Cabrera	ATI (EC)	377	377 (100%)	100
	Contenedor (nº)	16 HI-STORM 100Z	HI-STORM 100Z (12) HI-SAFE 100Z (4)	
Total Piscinas			14.645 (86%)	4.492
Total ATIs			2.641 (43%)	1.006

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 Vandellòs, 624 para Cofrentes y 177 para Trillo). Vandellòs I: Los residuos procedentes del reprocesado de la central nuclear de Vandellòs almacenados en Francia, se clasifican en RAA (12 m³) y en RE (4 m³). Fuente: CSN

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

1. Residuos sólidos anuales

Actividad	Materiales	m ³ /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 ⁷ 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.

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

Bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y trasladados a El Cabril en 2022

	Bultos generados	Bultos trasladados a El Cabril
Santa María de Garoña	268	78
Almaraz I y II	474	685
Ascó I y II	441	240
Cofrentes	726	478
Vandellós II	214	176
Trillo	254	282
Totales	2.377	1.939

Estado de los almacenes temporales de residuos de las centrales nucleares en operación y en cese definitivo a fecha 31 de diciembre de 2022

	Bultos almacenados (1)	Capacidad de los almacenes (1)	Ocupación almacenes (%)
Santa María de Garoña	3.589	10.080	35,6
Almaraz	14.333	23.544	60,9
Ascó	6.557	8.256	79,4
Cofrentes	11.011	20.100	54,8
Vandellós II	2.725	9.432	28,9
Trillo	3.480	11.500	30,3
Total	41.695	82.912	50,3

(1) 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
Belgica	Dessel	En superficie	En construcción
Brasil	Angra	En superficie	En construcción
Bulgaria	Radiana	En superficie	En construcción
Canadá	Chalk River	En superficie	En licenciamiento
Corea del Sur	Wolseong	Caverna	Operación
Chequia	Dukovany	En superficie	Operación
	Richard	Mina	Operación
	Bratstv	Mina	Operación
China	Guangdong	En superficie	Operación
	Beilong		
	North-West	En superficie	Operación
	Feifengshan	En superficie	Operación
LILW Disposal Site			
Eslovaquia	Mochovce	En superficie	Operación
España	El Cabril	En superficie	Operación
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
Hungría	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

RBMA: Residuos de baja y media actividad.

Fuente: ENRESA.

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
Efluentes líquidos			
Emisión en tandas	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
Descarga continua	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

Efluentes radiactivos gaseosos

Descarga continua	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
Tanques de gases/ Purgas de contención	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

Límites	Vertido	Parámetro	Valor
Restricciones Operacionales	Total	Dosis efectiva	0,1 mSv/a
	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.

Cuadro 8.10**EFLUENTES RADIATIVOS
DESCARGADOS POR LAS CENTRALES
NUCLEARES ESPAÑOLAS**

Año 2022. Bq (Bequerelios)

Centrales PWR

Central nuclear	Almaraz I / II	Ascó I	Ascó II	Vandellós II	Trillo
Efluentes líquidos					
Total salvo tritio y gases disueltos	1,61E+10	2,78E+09	6,06E+09	6,02E+09	1,46E+08
Tritio	1,55E+13	2,12E+13	2,12E+13	3,84E+13	1,44E+13
Gases disueltos	ND	8,81E+06	1,76E+07	1,13E+09	(1)
Efluentes gaseosos					
Gases nobles	1,01E+11	1,09E+11	8,01E+10	1,26E+13	7,64E+10
Halógenos	ND	ND	ND	1,55E+08	ND(1)
Partículas	6,20E+05	2,21E+06	3,18E+06	3,43E+07	6,21E+05
Tritio	3,18E+12	4,00E+11	2,68E+11	8,47E+11	7,46E+11
Carbono-14	2,20E+11	1,35E+11	9,78E+10	1,92E+11	2,60E+11

Centrales BWR

Central nuclear	Santa María de Garoña	Cofrentes
Efluentes líquidos		
Total salvo tritio y gases disueltos	3,36E+07	1,22E+08
Tritio	3,39E+11	8,35E+11
Gases disueltos	—	ND
Efluentes gaseosos		
Gases nobles	ND	1,17E+12
Halógenos	—	2,45E+07
Partículas	1,32E+05	1,49E+07
Tritio	6,47E+10	5,30E+11
Carbono-14	—	2,22E+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 β total Sr-90 Espectrometría y I-131
Radiación directa	Cambio de dosímetros después de un período de exposición máximo de un trimestre	Tasa de dosis integrada Actividad β total Actividad β resto
Agua potable	Muestreo quincenal o de mayor frecuencia.	Sr-90 H-3 Espectrometría y

(Continúa)

Tipo de muestra	Frecuencia de muestreo	Análisis realizados
Agua de lluvia	Muestreo continuo con recogida de muestra mensual	Sr-90 Espectrometría y
Agua superficial y subterránea	Muestreo de agua superficial mensual o de mayor frecuencia y de agua subterránea trimestral o de mayor frecuencia	Actividad β total Actividad β resto H-3 Espectrometría y
Suelo, sedimentos y organismos indicadores	Muestreo de suelo anual y sedimentos y organismos indicadores semestral	Sr-90 Espectrometría y
Leche y cultivos	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 (*)
Carne, huevos, peces, mariscos y miel	Muestreo semestral	Espectrometría y

PVRA. NÚMERO DE MUESTRAS TOMADAS POR LAS CENTRALES NUCLEARES EN 2021

Tipo de muestras	Garoña	Almaraz	Ascó	Co-frentes	Van-dellós II	Trillo
Atmósfera						
Partículas de polvo	312	312	358	312	363	312
Yodo en aire TLD(**)	(*)	312	358	312	363	312
Suelo (depósito acumulado)	228	100	73	76	56	88
Depósito total (agua de lluvia o depósito seco)	6	7	10	7	10	8
Total atmósfera	618	803	835	779	828	780
Agua						
Agua potable	84	37	47	36	4	84
Agua superficial	48	132	48	72	48	
Agua subterránea	8	12	8	9		8
Agua de mar					62	
Sedimentos fondo	16	16	8	14	6	8
Sedimentos orilla		4			12	8
Organismo indicador	20	12	6	12	6	6
Total agua	176	213	117	143	90	162
Alimentos						
Leche	48	156	78	57	52	68
Pescado, marisco	4	16	2	4	8	6
Carne, ave y huevos	12	33	12	20	7	24
Cultivos	53	44	27	20	14	20
Miel		2		2	2	2
Total alimentos	117	251	119	103	83	120
Total	911	1.267	1.071	1.025	1.001	1.062

(*) En CN Sta. María Garoña no se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada.

(**) Periodo de exposición trimestral, excepto Sta María de Garoña 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 α total	Semanal
	Actividad β total	Semanal
	Sr-90	Trimestral
	Espectrometría y I-131	Mensual
		Semanal
Suelo	Actividad β total	Anual
	Espectrometría y Sr-90	Anual
		Anual
Agua potable	Actividad α total	Mensual
	Actividad β total	Mensual
	Espectrometría y Sr-90	Mensual
		Trimestral
Leche	Espectrometría y Sr-90	Mensual
		Mensual
	Espectrometría y Sr-90	Trimestral
Dieta tipo		Trimestral
		Trimestral
		Trimestral

Fuente: CSN

RESULTADOS RED ESTACIONES DE MUESTREO (REM). AÑO 2021
RESULTADOS MUESTRAS DE AIRE

UNIVERSIDAD	Concentración actividad media (Bq / m ³)		
	Alfa total	Beta total (*)	Sr-90 (*)
Extremadura (Badajoz)	1,66 10 ⁻⁴	6,76 10 ⁻⁴	< LID
Islas Baleares	7,09 10 ⁻⁵	9,35 10 ⁻⁴	< LID
Extremadura (Cáceres)	4,81 10 ⁻⁵	–	< LID
Coruña (Ferrol)	4,25 10 ⁻⁵	6,78 10 ⁻⁴	< LID
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	7,63 10 ⁻⁵	8,10 10 ⁻⁴	2,92 10 ⁻⁵
Cantabria	5,66 10 ⁻⁵	5,51 10 ⁻⁴	< LID
Granada	1,91 10 ⁻⁴	5,54 10 ⁻⁴	< LID
León	1,06 10 ⁻⁴	5,69 10 ⁻⁴	< LID
La Laguna	7,85 10 ⁻⁵	–	< LID
Politécnica de Madrid	3,80 10 ⁻⁵	3,22 10 ⁻⁴	< LID
Málaga	5,40 10 ⁻⁵	8,08 10 ⁻⁴	1,19 10 ⁻⁵
Oviedo	7,35 10 ⁻⁵	5,41 10 ⁻⁴	2,80 10 ⁻⁶
Bilbao	9,42 10 ⁻⁵	–	< LID
Salamanca	4,51 10 ⁻⁵	7,86 10 ⁻⁴	3,10 10 ⁻⁵
Sevilla	2,33 10 ⁻⁴	5,50 10 ⁻⁴	1,74 10 ⁻⁶
Valencia	1,36 10 ⁻⁴	7,31 10 ⁻⁴	< LID
Politécnica de Valencia	7,48 10 ⁻⁵	5,46 10 ⁻⁴	< LID
Zaragoza	5,88 10 ⁻⁵	5,34 10 ⁻⁴	< LID

(*) Todos estos datos son inferiores al valor de 5,00 10⁻³ Bq/m³ 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 2021. Aire con muestreador alto flujo, Red alta sensibilidad (Bq/m³, Cs-137)

Localidad	Concentración actividad media (rango)	Fración medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	3,60 10 ⁻⁷ (1,82 10 ⁻⁷ – 7,49 10 ⁻⁷)	7/51	2,83 10 ⁻⁷
Bilbao	2,54 10 ⁻⁷ (1,49 10 ⁻⁷ – 3,99 10 ⁻⁷)	5/52	1,73 10 ⁻⁷
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/52	6,28 10 ⁻⁷
La Laguna	1,39 10 ⁻⁶ (8,66 10 ⁻⁷ – 1,92 10 ⁻⁶)	2/52	6,46 10 ⁻⁷
Madrid - Ciemat	3,86 10 ⁻⁷ (2,76 10 ⁻⁷ – 5,31 10 ⁻⁷)	3/52	2,88 10 ⁻⁷
Sevilla	< LID	0/48	1,06 10 ⁻⁶

LID: Límite inferior de detección

Fuente: CSN

Cuadro 8.14

VALORES MEDIOS DE TASAS DE DOSIS GAMMA EN ESTACIONES DE LA RED VIGILANCIA RADIOLÓGICA (REA). AÑO 2022

Estación	Tasa (*)	Estación	Tasa (*)
A Coruña	103	Castañar de Ibor (Cáceres)	101
Águilas (Murcia)	50	Castellón de la Plana	59
Alatoz (Albacete)	77	Ceuta	54
Albacete	86	Cifuentes (Guadalajara)	52
Alberic (Valencia)	43	Ciudad Real	68
Alcalá de Henares (Madrid)	61	Ciudad Rodrigo (Salamanca)	105
Alcarrás (Lleida)	56	Cofrentes (Valencia)	48
Alicante	46	Collado Villalba (Madrid)	79
Almadén (Ciudad Real)	126	Córdoba	47
Almansa (Albacete)	50	Coria (Cáceres)	111
Almaraz (Cáceres)	104	Cortes de Pallás (Valencia)	44
Almería	56	Cuenca	40
Alpera (Albacete)	54	Deleitosa (Cáceres)	106
Amposta (Tarragona)	**	El Bonillo (Albacete)	43
Andorra (Teruel)	62	El Cabril (Córdoba)	105
Aracena (Huelva)	39	El Puente del Arzobispo (Toledo)	108
Aranda de Duero (Burgos)	74	Enguera (Valencia)	43
Aranjuez (Madrid)	87	Falset (Tarragona)	77
Arrecife (Las Palmas)	43	Foz (Lugo)	72
Ávila	106	Fraga (Huesca)	52
Ayora (Valencia)	42	Fuentealbilla (Albacete)	50
Azuaga (Badajoz)	84	Gandesa (Tarragona)	42
Badajoz	58	Gandía (Valencia)	36
Barcelona	54	Girona	91
Baza (Granada)	51	Granada	47
Bejar (Salamanca)	123	Guadalajara	63
Benavente (Zamora)	79	Guardo (Palencia)	89
Benicarló (Castellón)	51	Hellín (Albacete)	54
Beteta (Cuenca)	50	Herrera del Duque (Badajoz)	72
Bilbao (Vizcaya)	45	Higueruela (Albacete)	72
Brihuega (Guadalajara)	31	Horche (Guadalajara)	56
Buñol (Valencia)	41	Huelva	38
Burgos	27	Huesca	50
Cabacés (Tarragona)	26	Humanes (Guadalajara)	70
Cabra (Córdoba)	47	Ibiza (Balears)	20
Cáceres	67	Jaca (Huesca)	65
Cádiz	31	Jadraque (Guadalajara)	52
Calacete (Teruel)	67	Jaén	42
Calatayud (Zaragoza)	89	Jaraíz de la Vera (Cáceres)	144
Cambrils (Tarragona)	54	Jarandilla de la Vera (Cáceres)	129
Campo de Criptana (Ciudad Real)	47	Juzbado (Salamanca)	54
Cangas de Narcea (Asturias)	116	La Carolina (Jaén)	79
Carlet (Valencia)	55	La Font de la Figuera (Valencia)	63
Cartagena Murcia)	47	L'Ametlla de Mar (Tarragona)	50
Casas Ibáñez (Albacete)	46	Las Palmas de Gran Canaria	56
Casatejada (Cáceres)	121	León	73

Estación	Tasa (*)
Llanes (Asturias)	33
Lleida	67
Logroño (La Rioja)	53
Lugo	60
Madrid CSN	82
Madroñera (Cáceres)	89
Maella (Zaragoza)	75
Mahón (Baleares)	25
Málaga	67
Malpartida de Plasencia (Cáceres)	72
Manresa (Barcelona)	66
Maranchón (Guadalajara)	62
Marbella (Málaga)	52
Medina del Campo (Valladolid)	87
Medinaceli (Soria)	62
Melilla	75
Mequinenza (Zaragoza)	59
Mérida (Badajoz)	44
Molina de Aragón (Guadalajara)	65
Monroy (Cáceres)	75
Montblanc (Tarragona)	78
Mora del Ebro (Tarragona)	69
Motril (Granada)	43
Murcia	44
Navalmoral de la Mata (Cáceres)	143
Navarrés (Valencia)	37
Orense	143
Osuna (Sevilla)	41
Oviedo (Asturias)	50
Palencia	43
Palma de Mallorca (Baleares)	30
Pamplona (Navarra)	44
Pareja (Guadalajara)	43
Pastrana (Guadalajara)	61
Picassent (Valencia)	57
Pobla de Massaluca (Tarragona)	45
Pobla del Cérvoles (Lleida)	48
Ponferrada (León)	54
Pontevedra	112
Priego (Cuenca)	49
Quintana Martín Galindez (Burgos)	37
Reinosa (Cantabria)	69
Requena (Valencia)	74
Reus (Tarragona)	72
Ripoll (Girona)	83
Riudecols (Tarragona)	94
Rosell (Castellón)	53
Sacedón (Guadalajara)	63
Salamanca	54

Estación	Tasa (*)
San Sebastián (Guipúzcoa)	41
Sant Carles de la Rápita (Tarragona)	40
Santa Cruz de Tenerife (Tenerife)	48
Santander (Cantabria)	37
Santiago de Compostela (A Coruña)	86
Segovia	100
Serradilla (Cáceres)	81
Sevilla	33
Siete Aguas (Valencia)	47
Sigüenza (Guadalajara)	52
Soria	63
Talavera de la Reina (Toledo)	122
Talayuela (Cáceres)	104
Tarancón (Cuenca)	49
Tarifa (Cádiz)	60
Tarragona	27
Teruel	45
Toledo	85
Torija (Guadalajara)	47
Torreillas de la Tiesa (Cáceres)	88
Torrejon el Rubio (Cáceres)	67
Tortosa (Tarragona)	49
Tremp (Lleida)	42
Trillo (Guadalajara)	67
Trujillo (Cáceres)	99
Tudela (Navarra)	54
Tui (Pontevedra)	127
Utiel (Valencia)	50
Valdelacasa de Tajo (Cáceres)	82
Valdepeñas (Ciudad Real)	56
Valencia	51
Valencia de Alcántara (Cáceres)	136
Valladolid	68
Valls (Tarragona)	51
Verín (Orense)	127
Villacarrillo (Jaén)	43
Villalba del Rey (Cuenca)	49
Villamartín (Cádiz)	37
Villanueva de la Vera (Cáceres)	190
Villar de Domingo García (Cuenca)	49
Vitoria (Álava)	50
Zamora	64
Zaorejas (Cuenca)	42
Zaragoza	47

(*) Valores medios de tasa de dosis gamma en nSv/h. (1mSv = 1000 nSv)

(**) Sin datos por obras

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
Aire	Actividad β total	Actividad α total
	Sr-90	Actividad β total
	Espectrometría γ	Sr-90
	C-14	Espectrometría γ
	H-3	C-14
		H-3
		Fe-55
	Ni-63	
Radiación directa	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada
Agua de lluvia		Sr-90
		Espectrometría γ
		Fe-55
		Ni-63
Aguas potable, subterránea y superficial	(Agua de mar en superficie)	Actividad β total
	Actividad β total	Actividad β resto
	Actividad β resto	Espectrometría γ
	Espectrometría γ	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 γ	
	Sr-90	
	Am-241	
Pu-238		
Suelo	Sr-90	Espectrometría γ
	Espectrometría γ	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 γ	Ni-63
	Pu-238	Espectrometría γ
	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 γ	Am-241 (vegetales y peces)
	Pu-238	Espectrometría γ
	Am-241	Sr-90 (leche, vegetales y peces)
		Ni-63 (leche, vegetales, peces y miel)

Fuente: CSN

Cuadro 8.16

ACTIVIDAD DE LOS EFLUENTES DESCARGADOS POR CN VANDELLÓS I Y JOSÉ CABRERA

Año 2022. Bq

CN VANDELLÓS I				
Efluentes Gaseosos	Partículas	Tritio	Alfa	C-14
	8,35E+02	-	1,02E+00	2,98+E01
CN JOSÉ CABRERA				
Efluentes Líquidos	Fisión/activación	Tritio	Alfa	
	9,21+E06	2,76E+07	ND	
Efluentes Gaseosos	Partículas	Tritio	Alfa	
	ND	ND	ND	

ND: No detectada.

Fuente: CSN

ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIATIVOS 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
Depósito temporal de grafito (DTG)	26 contenedores tipo CMD con aislamineto térmico
	230 contenedores tipo CME-1 con grafito triturado
	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 31.12.2022

Fuente: CSN

ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIACTIVOS EN C.N. JOSÉ CABRERA

Año 2022	Bultos Generados		Transportados a El Cabril	
	Bultos ⁽¹⁾	Unidades de almacenamiento ⁽²⁾	Bultos ⁽¹⁾	Unidades de almacenamiento ⁽²⁾
	2.955	0	897	0

(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.

Grado de ocupación de almacenes temporales de residuos radiactivos

Almacén 4	Carpa de desclasificables	DESCLA (Almacén A/B de repuestos)
100,00%	19,75%	70%

Datos a 31.12.2022

Fuente: CSN

CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

		Págs.
9.	CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA	
9.0	COP28. Dubai (Emiratos Arabes Unidos)	265
9.1	Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en España en 2022.....	269
9.2	Cuotas relativas de emisiones de gases de efecto invernadero por sectores de actividad en España en 2022.....	271
9.3	Evolución de las emisiones de Gei según sectores y tipos de gas en España.....	272
9.4	Emisiones de CO ₂ asociadas a la generación eléctrica en España. Evolución	274
9.5	Evolución de las emisiones de CO ₂ equivalente en España.	275
9.6	Proyección de emisiones en España en el escenario PNIEC 2023-2030.....	276
97	Emisiones antropógenas agregadas de CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O y gases fluorados y evolución en países del anexo 1 del protocolo de Kioto del mundo	277
9.8	Variación en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2020 en países del anexo 1 del protocolo de Kioto.....	280
9.9	Emisiones de CO ₂ de combustión por países en el mundo. Evolución.	281
9.10	Indicadores de emisiones de CO ₂ de origen energético por países en UE y otros países.....	284
9.11	Producción, reservas y precios de materiales esenciales para la transición energética	285
9.12	Importancia de los minerales críticos	287
9.13	Previsión de emisiones de CO ₂ de origen energético según escenarios en el mundo	289
9.14	Avance 2024. Emisiones de CO ₂ asociadas a la generación eléctrica en España	291

9.15	Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en España en 2021.....	292
------	---	-----

9.0 COP28. Dubai (Emiratos Arabes Unidos)

La 28.ª conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático se ha llevado a cabo del 30 de noviembre al 12 de diciembre de 2023 en Dubai (Emiratos Árabes Unidos). Ha contado con la participación de más de 80.000 delegados, incluyendo a 140 jefes de Estado y de Gobierno, y más de 5.000 profesionales de los medios.

ANTECEDENTES

En noviembre de 2021, el primer ministro de EAU anunció que su país sería el anfitrión de la conferencia de 2023 y se comprometió a reducir las emisiones netas de carbono a cero para 2050, siendo el primer gobierno de Oriente Medio en adquirir tal compromiso. También fue el primer país de la región en firmar el Acuerdo de París. Este país ha invertido 50 mil millones de dólares en energías limpias a nivel internacional y prometió 50 mil millones adicionales para 2030. Los EAU acordaron asociarse con Estados Unidos para invertir otros 100.000 millones de dólares en energías limpias.

La COP 28 debía centrarse en la difícil tarea de conseguir acuerdos para limitar el incremento del calentamiento por debajo de los 1,5 °C. Para ello era necesario un descenso drástico de los gases de efecto invernadero (GEI) durante esta década y que prácticamente desaparecieran para 2050. De no lograrse estos objetivos, la Tierra podría alcanzar un calentamiento global muy por encima del citado límite de 1,5°C. Según la ONU, esto podría resultar en impactos climáticos devastadores para millones de personas y aumentaría la incertidumbre sobre el futuro de nuestro planeta. También se deberían completar los aspectos pendientes del acuerdo alcanzado para la creación de un fondo de asistencia para los países más vulnerables al calentamiento global y en parte para los países en vías de desarrollo.

CONCLUSIONES

La Conferencia ha concluido con un llamamiento a "alejarse" de los combustibles fósiles. La ONU afirma que la eliminación es inevitable. La discusión de este punto enfrentó a activistas y países vulnerables al cambio climático con naciones petroleras.

Los países reunidos en Dubai aprobaron el 13 de diciembre de 2023 una hoja de ruta para la "transición hacia el abandono de los combustibles fósiles", algo inédito en una conferencia de la ONU sobre el clima, pero el acuerdo se quedó corto en lo que respecta a la exigida retirada progresiva del petróleo, el carbón y el gas.

Estaba previsto que la COP28 concluyera el martes 12 de diciembre, pero las intensas negociaciones nocturnas sobre si el resultado incluiría un llamamiento a "reducir progresivamente" o "eliminar gradualmente" los combustibles fósiles que calientan el planeta -como el petróleo, el gas y el carbón-, obligaron a la conferencia a realizar horas extraordinarias.

Claves de la COP 28

Emisiones. Acuerdo para reducir los gases de efecto invernadero un 43% en 2030 y un 60% en 2035, con respecto a los valores de 2019 al objeto de alcanzar la neutralidad climática en 2050. Los países podrán decidir sus sendas específicas de reducción de emisiones.

Renovables y Eficiencia energética. Acuerdo para triplicar la potencia instalada de energías renovables y duplicar la eficiencia energética en 2030.

Otras energías. Acuerdo para acelerar la reducción del uso del carbón; **se legitima el uso de la nuclear** y de los sistemas de captura y almacenamiento de CO₂.

Captura y almacenamiento de CO₂. Debe usarse "principalmente" en sectores difíciles de descarbonizar como el cemento y el acero.

Combustibles fósiles. Se reconoce que pueden jugar un papel para facilitar la seguridad de suministro durante la transición energética.

Pico de emisiones. Se acuerda que debería alcanzarse antes del 2025. Así se sortea la oposición de China que no considera alcanzarlo antes de 2030.

Planes de Acción Climática. Los países deberán presentarlos antes de febrero de 2025 con un horizonte de 2035 y deberán ser más estrictos que los primeros entregados al Secretario del Convenio de Cambio Climático.

Fondo para Pérdidas y Daños. Se pone en marcha este fondo para ayudar a los países más vulnerables. Estará cuatro años administrado bajo el control del Banco Mundial.

La ciencia es clara

En su declaración, el Secretario General de la ONU Antonio Guterres afirmó que limitar el calentamiento global a 1,5°C, uno de los objetivos clave establecidos en el histórico Acuerdo de París de 2015, "será imposible sin la eliminación progresiva de todos los combustibles fósiles", como lo reconoce una coalición de países cada vez más amplia y diversa.

Los mediadores de la COP28 lograron compromisos para triplicar la capacidad de las energías renovables y duplicar la eficiencia energética para 2030, y avanzaron en cuanto a la adaptación y el financiamiento, incluida la puesta en marcha del Fondo de Pérdidas y Daños. Sin embargo, el Secretario General consideró que **los compromisos financieros son muy limitados** y hace falta mucho más para hacer llegar la justicia climática para quienes se encuentran en primera línea de la crisis.

El responsable de la ONU para el clima, Simon Stiell, afirmó que en la COP28 se dieron "auténticos pasos adelante", pero que las iniciativas anunciadas en Dubai son sólo "un salvavidas para la acción climática, no una victoria en la línea de meta".

Aún con estas iniciativas la trayectoria actual está justo por debajo de los tres grados de calentamiento global, lo que equivale a un "sufrir-

miento humano masivo", según el responsable del clima, razón por la cual la COP28 tendría que haber logrado mejores resultados.

Otros temas de la COP28

1. El Fondo para Pérdidas y Daños destinado a ayudar a los países en desarrollo vulnerables al cambio climático cobró vida el primer día de la COP. Los países han prometido hasta ahora cientos de millones de dólares en aportaciones
2. Compromisos por valor de 3.500 millones de dólares para reponer los recursos del Fondo Verde para el Clima
3. Nuevos anuncios por un total de más de 150 millones de dólares para el Fondo para los Países Menos Adelantados y el Fondo Especial para el Cambio Climático
4. Un aumento de 9.000 millones de dólares anuales por parte del Banco Mundial para financiar proyectos relacionados con el clima (2024 y 2025)
5. Casi 120 países respaldaron la Declaración de la COP28 sobre el Clima y la Salud para acelerar las acciones destinadas a proteger la salud de las personas de los crecientes impactos climáticos
6. Más de 130 países se han adherido a la Declaración de la COP28 sobre Agricultura, Alimentación y Clima para apoyar la seguridad alimentaria al tiempo que se combate el cambio climático
7. 66 países se han adherido al compromiso mundial de reducir las emisiones relacionadas con la refrigeración en un 68% a partir de hoy

Hay que señalar que más de 22 países acordaron durante la COP28 **triplicar la capacidad global de energía nuclear para 2050**. También acordaron adoptar medidas nacionales para garantizar que "las centrales de energía nuclear funcionen de manera responsable y de conformidad con los más altos estándares de seguridad, sostenibilidad, protección y no proliferación". Los 22 países firmantes, entre los que se encuentran **Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Suecia, Canadá, Finlandia, Japón, Corea del Sur, Países Bajos, Polonia, Bulgaria, Chequia, Hungría, Marruecos, Moldavia, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, Ucrania, y Emiratos Árabes Unidos** se comprometen a "trabajar juntos para avanzar en el objetivo global de triplicar la capacidad de energía nuclear desde 2020 hasta 2050, reconociendo las diferentes circunstancias internas de cada participante". Posteriormente **Armenia y Croacia** se adhirieron a los países anteriores.

Dichos países también se comprometieron a adoptar medidas nacionales para garantizar que "las centrales nucleares funcionen de manera responsable y de conformidad con los más altos estándares de seguridad, sostenibilidad, protección y no proliferación", y que los residuos de combustible se gestionen de manera responsable a largo plazo. Los firmantes aprovecharon para invitar al Banco Mundial, a las instituciones financieras internacionales y a los bancos de desarrollo regionales, a fomentar la inclusión de la energía nuclear en las políticas de préstamos energéticos de sus organizaciones.

Todo ello dado el “papel clave de la energía nuclear para lograr cero emisiones netas de gases de efecto invernadero, mantener un límite de 1,5°C en el aumento de temperatura y alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible”, de acuerdo con el comunicado conjunto publicado por el Departamento de Energía de Estados Unidos, en el que los firmantes piden a otros países que se suscriban a esta declaración.

La próxima ronda de planes nacionales de acción por el clima, o Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional, está prevista para 2025, cuando se espera que los países hayan impulsado seriamente sus acciones y compromisos. Se anunció a Azerbaiyán como anfitrión oficial de la COP29, del 11 al 22 de noviembre del año 2024, tras recibir el respaldo de los países de Europa del Este después de que Armenia retirara su propia candidatura. Brasil se ha ofrecido a acoger la COP30 en el Amazonas en 2025

A pesar de las múltiples rondas de aplausos en el plenario, no todas las delegaciones se mostraron satisfechas con el resultado de las conversaciones sobre el clima, produciéndose reacciones encontradas. Los representantes de la sociedad civil y los activistas climáticos, así como las delegaciones de los pequeños países insulares en desarrollo, se mostraron visiblemente descontentos con el resultado.

INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA EN 2022

FUENTES EMISORAS DE GEI Y SUMIDEROS		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	TOTAL	Δ%
Total (emisiones netas)		186.787,5	42.617,7	11.908,9	5.209,1	14,4	246,5	246.784,0	1,0
1. Energía		218.085,2	2.190,5	1.780,4				222.056,1	2,8
A. Combustión de combustibles (aproximación sectorial)		214.261,0	1.921,4	1.780,4				217.962,8	2,7
1. Industrias de la Energía		52.552,8	71,4	539,0				53.163,1	28,9
2. Industrias manufactureras y de la construcción		36.818,4	867,6	178,1				37.864,1	-18,9
3. Transporte		89.503,6	117,1	836,1				90.456,8	5,8
4. Otros sectores		35.161,1	865,2	225,3	0,0	0,0	0,0	36.251,6	-5,8
5. Otros		225,2	0,1	1,8	0,0	0,0	0,0	227,1	-43,3
B. Emisiones fugitivas de combustibles		3.824,2	269,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4.093,3	9,8
1. Combustibles sólidos		94,6	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	119,3	-4,1
2. Emisiones de petróleo, gas natural y otras de la producción de energía		3.729,6	244,3	0,0				3.974,0	10,3
C. Transporte y almacenamiento de CO ₂		NO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	--
2. Procesos industriales y uso de productos		16.182,3	127,5	769,9	5.209,1	14,4	246,5	22.549,7	-6,5
A. Industria de minerales		10.285,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10.285,0	-8,9
B. Industria química		3.312,1	106,5	243,0	0,0	0,0	0,0	3.661,6	-3,2
C. Industrias del metal		2.176,0	21,0	0,1	0,0	1,0	0,0	2.198,0	-23,7
D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes		409,2	NA	NA	0,0	0,0	0,0	409,2	3,2
F. Productos empleados como sustitutos de sustancias que agotan capa de ozono		0,0	0,0	0,0	5.209,1	13,4	0,0	5.222,5	4,7
G. Producción y uso de otras sustancias		NO	NO	526,8	NO, NA	NO, NA	246,5	773,3	-1,8
3. Agricultura		389,5	26.756,8	7.717,0	0,0	0,0	0,0	34.863,2	1,4
A. Fermentación entérica		0,0	17.133,3	0,0	0,0	0,0	0,0	17.133,3	-0,5

(Continúa)

(Continuación)

FUENTES EMISORAS DE GEI Y SUMIDEROS									
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	TOTAL	Δ%	
B. Gestión de estiércoles	0,0	9.149,8	1.661,3	0,0	0,0	0,0	10.811,1	6,6	
C. Cultivo de arroz	0,0	455,9	0,0	0,0	0,0	0,0	455,9	-1,5	
D. Suelos agrícolas	0,0	0,0	6.051,3	0,0	0,0	0,0	6.051,3	-1,1	
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,0	17,7	4,4	0,0	0,0	0,0	22,1	-14,3	
G. Encalado o enmienda caliza	26,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	-13,4	
H. Aplicación de urea	316,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	316,0	0,0	
I. Otros fertilizantes que contienen carbono	47,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,1	0,0	
4. Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura	-47.869,5	168,7	283,5	0,0	0,0	0,0	-47.417,3	6,5	
A. Tierras forestales	-41.758,6	62,7	65,3	0,0	0,0	0,0	-41.630,6	4,3	
B. Tierras de cultivo	-3.408,1	13,0	51,6	0,0	0,0	0,0	-3.343,5	-3,7	
C. Pastizales	-1.664,5	92,9	84,9	0,0	0,0	0,0	-1.486,6	6,5	
D. Humedales	-74,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-74,8	-4,7	
E. Asentamientos	1.755,4	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	1.827,8	1,4	
G. Productos de madera recolectada	-2.725,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2.725,0	84,5	
5. Residuos	0,0	13.374,2	1.358,2	0,0	0,0	0,0	14.732,4	3,0	
A. Depósito de residuos sólidos en vertederos	0,0	10.881,5	0,0	0,0	0,0	0,0	10.881,5	4,9	
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos	0,0	414,9	220,2	0,0	0,0	0,0	635,1	9,6	
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos	0,0	389,3	341,3	0,0	0,0	0,0	730,6	1,3	
D. Tratamiento de aguas residuales	0,0	1.688,0	796,6	0,0	0,0	0,0	2.484,6	-5,3	
Emisiones BRUTAS totales de CO₂ equivalente (sin "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura")							294.201,4	1,9	
Emisiones NETAS totales de CO₂ equivalente (restando "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura")							246.784,0	1,0	

Δ % Variación porcentual respecto a 2021. NO: No aparece NA: No aplicable

Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de GEI. Informe Resumen ed. Marzo 2023 (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.

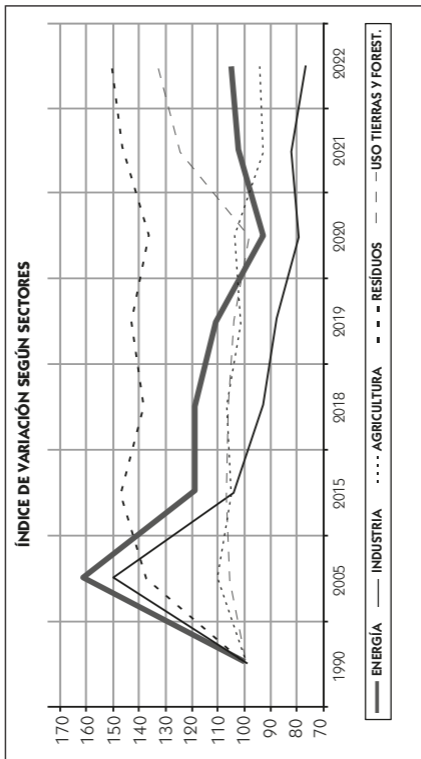
CUOTAS RELATIVAS DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN ESPAÑA EN 2022

Cuota porcentual de CO₂ equivalente respecto al Total de Emisiones Brutas

1. Energía	75,48
A. Combustión de combustibles (aproximación sectorial)	74,09
1. Industrias de la Energía	18,07
2. Industrias manufactureras y de la construcción	12,87
3. Transporte	30,75
4. Otros sectores	12,32
5. Otros	0,08
B. Emisiones fugitivas de combustibles	1,39
1. Combustibles sólidos	0,04
2. Emisiones de petróleo, gas natural y otras de la producción de energía	1,35
C. Transporte y almacenamiento de CO ₂	0,00
2. Procesos industriales y uso de productos	7,66
A. Industria de minerales	3,50
B. Industria química	1,24
C. Industrias del metal	0,75
D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes	0,14
F. Productos empleados como sustitutos de sustancias que agotan capa de ozono	1,78
G. Producción y uso de otras sustancias	0,26
3. Agricultura	11,85
A. Fermentación entérica	5,82
B. Gestión de estiércoles	3,67
C. Cultivo de arroz	0,15
D. Suelos agrícolas	2,06
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,01
G. Encalado o enmienda caliza	0,01
H. Aplicación de urea	0,11
I. Otros fertilizantes que contienen carbono	0,02
4. Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura	-16,12
A. Tierras forestales	-14,15
B. Tierras de cultivo	-1,14
C. Pastizales	-0,51
D. Humedales	-0,03
E. Asentamientos	0,62
G. Productos de madera recolectada	-0,93
5. Residuos	5,01
A. Depósito de residuos sólidos en vertederos	3,70
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos	0,22
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos	0,25
D. Tratamiento de aguas residuales	0,84
Emisiones NETAS totales de CO₂ equivalente (restando "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura)	83,88

Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de GEI. Informe Resumen ed. Noviembre 2023. (MITERD).

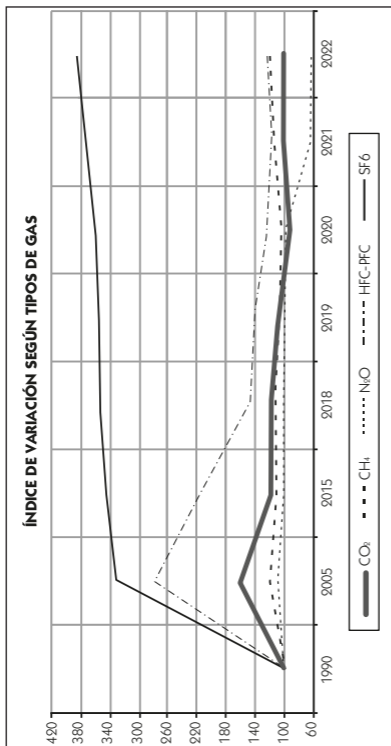
EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI SEGÚN SECTORES Y TIPOS DE GAS EN ESPAÑA



CUOTA PORCENTUAL (*)
DEL TOTAL DE EMISIONES DE GEI

	1990	2022
ENERGÍA	73,6	75,5
INDUSTRIA(**)	10,2	7,7
AGRICULTURA	12,8	11,9
RESÍDUOS	3,4	5,0
USO TIERRAS Y FOREST.	-12,4	-16,1

(*) En CO₂ equiv. y referida al total de emisiones brutas
(**) Se refiere a Procesos Industriales y uso de productos



Fuente: Foro Nuclear con datos de Inventarios Nacionales de Emisiones de GEI de diversos años (MITERD).

**CUOTA PORCENTUAL (*)
DEL TOTAL DE EMISIONES DE GEI**

	1990	2022
CO ₂	79,90	79,76
CH ₄	12,31	14,43
N ₂ O	6,32	3,95
HFC-PFC	1,45	1,78
SF ₆	0,02	0,08

(*) Referidas a emisiones brutas

Cuadro 9.4

EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS A LA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

tCO ₂ x 10 ⁶	2007	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Carbón	67,1	22,5	50,0	35,4	42,8	36,0	12,4	4,9	4,9	7,5	3,8
Fuel + Gas (1)	1,5	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Motores diésel	3,0	3,0	2,7	2,8	2,7	2,2	2,0	1,6	1,7	1,7	1,7
Turbina de gas	1,1	0,7	0,7	0,5	0,7	1,0	0,7	0,4	0,5	0,7	0,8
Turbina de vapor	2,9	2,6	2,0	2,3	2,4	2,2	2,0	1,3	1,0	1,1	1,1
Ciclo combinado (2)	27,1	25,8	12,0	12,0	14,9	11,8	21,2	17,1	17,4	26,2	18,0
Cogeneración (3)	8,0	10,7	9,6	9,8	10,7	11,0	11,3	10,1	9,7	6,6	6,3
Residuos no renovables	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,7	0,8	0,6	0,3
Total Emisiones	111,3	67,2	77,6	63,5	74,9	64,9	50,0	36,1	35,9	44,4	32,0
Factor de emisión de CO₂ (tCO₂/MWh)	0,39	0,23	0,29	0,24	0,29	0,25	0,19	0,15	0,14	0,16	0,12

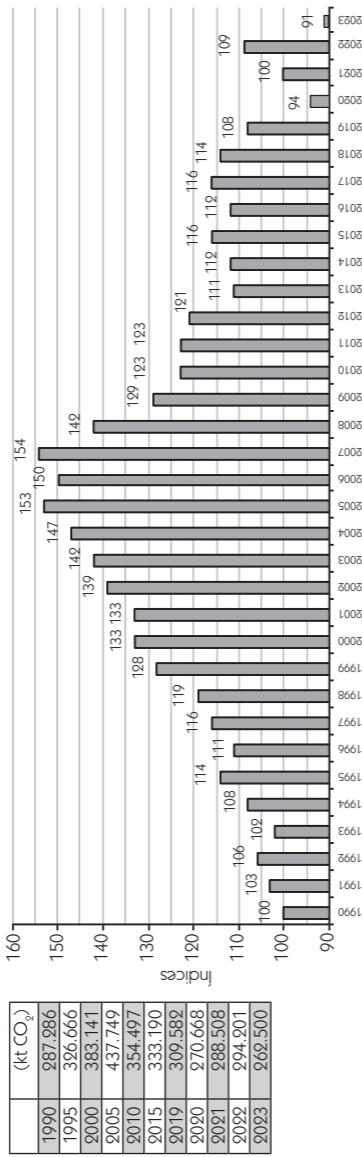
(1) En el sistema eléctrico de Baleares y Canarias se incluye la generación con grupos auxiliares.

(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 2023, un 71% de la producción eléctrica se realizó con fuentes "no emisoras" de CO₂, de la que casi un 30% es de origen nuclear.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂ EQUIVALENTE EN ESPAÑA

Se refiere a emisiones brutas sin deducir usos del suelo.

Fuente: MITERD (hasta 2022) y Foro Nuclear (estimación 2023)

Cuadro 9.6
PROYECCIÓN DE EMISIONES EN ESPAÑA EN EL ESCENARIO PNIEC 2023-2030

MtCO ₂ eq	1990	2005	2015	2019	2020	2025	2030
Transporte	58.650	102.840	83.746	91.426	73.873	82.554	59.424
Generación de energía eléctrica	65.856	112.781	74.109	44.045	30.766	12.152	10.891
Sector industrial (combustión)	45.201	69.884	42.194	46.925	43.572	34.035	28.541
Sector industrial (emisiones de procesos)	27.345	31.509	20.591	18.535	16.897	16.844	16.810
Sectores residencial, comercial e institucional	17.629	30.926	26.117	25.589	25.293	18.820	13.519
Agricultura	33.023	35.897	33.236	33.898	34.675	31.746	28.439
Residuos	13.533	15.421	16.230	14.731	14.611	12.954	11.322
Industria del refino	10.878	11.877	10.452	10.229	9.245	8.380	6.031
Otras industrias energéticas	2.117	1.036	655	989	786	815	760
Otros sectores	9.092	11.744	12.712	12.752	12.699	12.413	11.621
Emisiones fugitivas	3.767	3.249	4.053	3.888	3.785	3.391	2.476
Uso de productos	552	957	641	919	943	1.023	1.068
Gases fluorados	66	10.638	8.886	5.888	5.099	4.543	3.688
Total	287.710	438.760	333.623	309.814	272.244	239.669	194.590

Los datos de 2025 y 2030 son estimaciones del PNIEC 2023-2030.

Fuente: Borrador PNIEC (Julio 2023). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

EMISIONES ANTROPÓGENAS AGREGADAS DE CO₂, CH₄, N₂O Y GASES FLUORADOS Y EVOLUCIÓN EN PAÍSES DEL ANEXO 1 DEL PROTOCOLO DE KIOTO DEL MUNDO

	kt de CO ₂ equivalente (1)					% Variación año base-2021
	1990	2000	2010	2020	2021	
Alemania	1.251.225	1.040.192	932.379	730.923	760.358	-39,2
Australia	425.624	489.529	536.894	528.149	s.d.	—
Austria	79.047	80.619	84.693	73.911	77.532	-1,9
Bélgica	145.844	148.877	133.644	107.273	110.952	-23,9
Bielorusia	145.340	81.146	91.884	89.940	91.988	-36,7
Bulgaria	98.910	57.387	59.383	47.985	53.917	-52,5
Canadá	588.603	719.464	701.868	658.788	670.428	13,9
Chequia	198.775	151.139	140.168	113.072	118.382	-40,4
Chipre	5.572	8.306	9.456	8.503	8.670	55,6
Croacia	31.454	25.654	28.171	23.907	24.446	-22,3
Dinamarca	71.821	72.662	65.857	44.484	45.516	-36,6
Eslovaquia	73.739	48.986	45.767	37.188	41.226	-44,1
Eslovenia	18.798	18.769	19.798	15.975	16.106	-21,9
España	287.710	383.276	354.652	272.244	288.848	0,4
Estados Unidos	6.487.331	7.369.163	7.058.198	6.025.974	6.340.228	-2,3
Estonia	40.276	17.453	21.112	11.407	12.615	-68,7
Finlandia	71.088	70.137	75.556	47.756	47.799	-32,8

(Continúa)

	kt de CO ₂ equivalente (1)					% Variación año base-2021
	1990	2000	2010	2020	2021	
Francia	540.831	548.715	511.153	398.297	420.061	-22,3
Grecia	103.986	126.659	119.160	75.464	77.489	-25,5
Hungría	94.985	75.378	66.534	62.965	64.218	-41,8
Irlanda	55.643	69.712	63.032	59.056	62.110	11,6
Islandia	3.682	4.154	4.906	4.521	4.662	26,6
Italia	521.480	559.978	523.466	384.970	417.591	-19,9
Japón	1.269.334	1.373.303	1.300.047	1.144.932	1.168.094	-8,0
Kazakhstan	386.683	260.434	315.856	333.971	338.123	-12,6
Letonia	26.023	10.168	11.858	10.483	10.725	-58,8
Liechtenstein	230	248	229	181	184	-19,9
Lituania	48.135	19.494	20.742	20.166	20.252	-57,9
Luxemburgo	12.722	9.635	12.159	9.030	9.391	-26,2
Malta	2.626	2.750	2.962	2.112	2.134	-18,8
Mónaco	102	106	88	70	74	-28,1
Noruega	50.712	54.074	54.925	49.215	48.902	-3,6
Nueva Zelanda	64.720	74.850	77.328	77.331	76.825	18,7
Países Bajos	221.781	219.455	214.237	164.368	167.153	-24,6
Polonia	474.554	393.993	407.237	371.312	399.438	-30,9
Portugal	59.473	82.420	69.530	58.029	56.359	-5,2
Reino Unido	806.302	723.920	615.725	408.965	429.489	-46,7
Rumanía	257.137	142.238	126.670	112.036	115.403	-62,8

Rusia	3.166.579	1.895.001	2.019.393	2.061.110	2.156.599	-31,9
Suecia	71.478	68.349	64.376	46.214	47.817	-33,1
Suiza	54.934	53.839	55.307	43.790	45.136	-17,8
Turquía	219.526	298.917	398.793	523.991	564.390	157,1
Ucrania	942.800	427.917	407.346	318.035	327.259	-65,3
UE (*)	4.860.553	4.446.889	4.176.794	3.300.464	3.468.394	-28,6

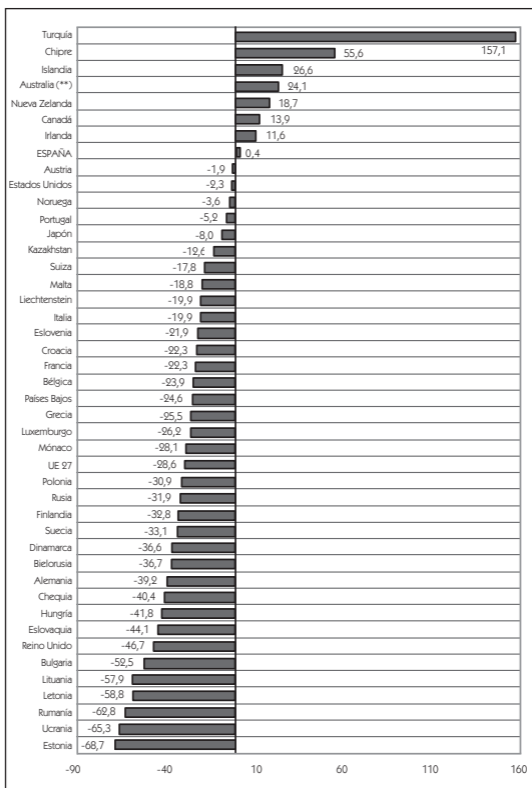
(1) Con exclusión de las emisiones / absorciones del sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. 1990 es el año de referencia del Protocolo de Kioto, excepto Bulgaria, Eslovenia, Hungría, Polonia y Rumanía que aplican otro valor como base.

(*) Entendemos que se refiere a UE 27

Fuente: Naciones Unidas. Convención Marco sobre el Cambio Climático. CHG Data. Time series. Annex 1. (Descargado el 4.4.24)

Cuadro 9.8

VARIACIÓN EN EL TOTAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ENTRE 1990 Y 2021 (*) EN PAÍSES DEL ANEXO 1 DEL PROTOCOLO DE KIOTO



(*) 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, Eslovenia, Hungría, Polonia y Rumanía que utilizan otro valor como base.

(**) Datos del año 2020

Fuente: Naciones Unidas. Convención Marco sobre el Cambio Climático. CHG Data. Time series. Annex 1.

EMISIONES DE CO₂ DE COMBUSTIÓN POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

Millones de t de CO ₂ (*)	1970	2000	2010	2020	2021	2022	Δ % (1)	Δ % (2)	2022 Cuota del total %
Canadá	344,9	533,1	545,6	500,1	510,2	519,7	1,9	-0,5	1,5
México	84,2	370,3	466,8	417,8	449,8	505,9	12,5	0,1	1,5
Estados Unidos	4.271,5	5.740,7	5.485,7	4.462,7	4.768,4	4.825,8	1,2	-0,5	14,0
Total Norteamérica	4.700,6	6.644,1	6.498,2	5.380,6	5.728,4	5.851,4	2,1	-0,5	17,0
Argentina	85,9	131,4	166,9	162,3	184,7	190,1	2,9	0,4	0,6
Brasil	85,1	319,4	410,6	408,4	461,6	443,3	-4,0	-0,3	1,3
Total Sur y Centroamérica	395,5	933,8	1.187,6	1.108,6	1.247,5	1.257,9	0,8	-0,2	3,7
Alemania	1.043,4	854,4	783,2	605,5	642,8	634,9	-1,2	-1,9	1,8
España	121,1	309,3	300,1	223,3	243,6	260,9	7,1	-1,6	0,8
Francia	433,7	381,5	360,4	251,5	274,4	269,7	-1,7	-2,2	0,8
Italia	320,4	434,4	397,1	286,3	314,4	317,7	1,1	-1,5	0,9
Países Bajos	167,0	216,2	229,9	172,8	177,0	169,1	-4,5	-2,4	0,5
Polonia	312,8	299,8	323,8	283,6	309,9	295,7	-4,6	-0,4	0,9
Reino Unido	724,5	566,6	527,8	320,9	341,4	344,6	0,9	-3,8	1,0
Turquía	39,3	205,7	276,3	377,2	412,6	409,7	-0,7	2,7	1,2
Total Europa	4.226,5	4.791,2	4.678,3	3.621,3	3.845,2	3.769,8	-2,0	-1,8	11,0

(Continúa)

(Continuación)

	1970	2000	2010	2020	2021	2022	Δ % (1)	Δ % (2)	2022 Cuota del total %
Kazakhstan	0,0	101,5	178,6	202,8	217,2	230,2	6,0	0,8	0,7
Rusia	0,0	1.452,8	1.492,4	1.459,8	1.584,2	1.457,5	-8,0	-0,8	4,2
Total CEI	2.320,9	1.800,5	1.941,4	1.986,0	2.142,0	2.033,0	-5,1	-0,3	5,9
Arabia Saudi	67,0	277,0	461,3	558,0	571,7	612,5	7,1	1,7	1,8
Emiratos Árabes Unidos	2,0	123,6	213,8	248,5	275,1	292,5	6,4	2,3	0,9
Irán	37,7	304,9	504,4	653,0	656,2	667,4	1,7	2,5	1,9
Total Oriente Medio	169,8	1.048,4	1.693,1	2.027,1	2.101,3	2.200,0	4,7	1,9	6,4
Egipto	20,2	122,0	184,2	203,3	219,5	235,5	7,3	1,7	0,7
Sudáfrica	131,6	371,6	474,9	446,5	438,7	420,4	-4,2	-0,9	1,2
Total África	233,8	792,4	1.094,4	1.237,0	1.306,3	1.306,7	0,0	1,4	3,8
Australia	155,3	355,1	402,0	377,0	370,4	376,3	1,6	-0,6	1,1
China	748,5	3.328,0	8.121,7	10.130,9	10.563,5	10.550,2	-0,1	1,6	30,7
Corea del Sur	49,0	437,2	586,9	588,1	603,0	592,4	-1,8	-0,3	1,7
India	189,9	959,8	1.640,0	2.237,5	2.464,7	2.595,8	5,3	3,6	7,6
Indonesia	22,6	264,1	422,4	512,9	519,6	692,0	33,2	3,9	2,0
Japón	810,5	1.230,0	1.195,9	1.031,8	1.066,6	1.065,7	-0,1	-1,9	3,1
Malasia	10,8	131,4	214,1	247,0	255,7	272,9	6,7	1,8	0,8

Pakistán	22,7	97,9	146,1	207,2	231,4	208,3	-10,0	3,7	0,6
Singapur	23,9	107,1	185,4	210,9	213,3	208,8	-2,1	0,9	0,6
Tailandia	16,3	169,7	248,8	273,1	270,3	275,3	1,8	0,3	0,8
Taiwan	27,6	231,5	268,1	265,7	280,2	272,4	-2,8	0,2	0,8
Vietnam	24,3	47,5	122,8	285,0	273,1	270,0	-1,1	7,6	0,8
Total Asia y Pacífico y Oceanía	2.238,5	7.663,0	13.940,0	16.924,3	17.681,5	17.955,4	1,5	1,7	52,2
Total Mundo	14.285,7	23.673,4	31.032,9	32.284,9	34.052,2	34.374,1	0,9	0,6	100,0
del cual OCDE	9.798,3	13.077,9	13.059,4	10.857,8	11.485,6	11.585,6	0,9	-0,9	33,7
del cual No OCDE	4.487,4	10.595,5	17.973,5	21.427,0	22.566,7	22.788,5	1,0	1,6	66,3
del cual UE (**)	3.332,9	3.514,5	3.389,3	2.569,0	2.742,8	2.725,4	-0,6	-1,7	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 CO₂ 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) Período 2012-22. CEI: Comunidad de Estados independientes.

Fuente: The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy. (Junio 2023).

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

Cuadro 9.10**INDICADORES DE EMISIONES DE CO₂
DE ORIGEN ENERGÉTICO POR PAÍSES
EN UE Y OTROS PAÍSES**

Año 2022	Intensidad (t CO₂ equiv/ 10⁶ euros de PIB) (*)	Intensidad (t CO₂ equiv/ Tj de consumo e. primaria) (*)	t CO₂ equiv/ habitante
UE 27 (**)	172,45	46,84	6,09
Alemania	164,17	51,62	7,62
Austria	124,45	40,56	6,23
Bélgica	196,92	44,16	9,28
Bulgaria	548,68	55,60	6,84
Chequia	343,88	56,84	9,05
Chipre	284,62	67,28	6,14
Croacia	233,92	46,30	3,91
Dinamarca	73,84	40,66	4,71
Eslovaquia	276,55	44,05	5,37
Eslovenia	205,73	46,24	5,73
España	196,62	45,34	5,49
Estonia	471,97	76,92	12,88
Finlandia	127,91	29,00	6,16
Francia	102,05	32,15	4,17
Grecia	301,85	55,23	6,05
Hungría	252,95	44,89	4,31
Irlanda	72,53	53,39	7,26
Italia	166,39	51,70	5,38
Letonia	178,38	48,82	3,77
Lituania	174,39	50,82	4,24
Luxemburgo	111,26	61,80	13,42
Países Bajos	179,66	47,76	9,63
Polonia	452,42	68,54	7,42
Portugal	174,74	45,06	4,07
Rumanía	229,62	50,59	3,34
Suecia	73,36	17,94	3,87
Otros Países			
Brasil	243,12	33,06	2,06
China	618,45	66,19	7,40
Estados Unidos	199,57	50,32	14,27
India	807,49	71,23	1,83
Islandia	94,63	11,24	6,71
Japón	265,22	59,73	8,60
Noruega	58,30	16,91	5,90
Reino Unido	118,19	47,12	5,11
Rusia	685,02	50,45	10,07
Suiza	42,83	31,31	3,76
Total Mundo	353,46	56,91	4,31

(*) Las emisiones consideradas reflejan sólo las producidas por las actividades de combustión por el consumo de petróleo, gas y carbón.

1 Tj = 23,8846 tep

(**) Excluido Malta.

Fuente: Foro Nuclear con datos de Banco Mundial, BP, y Eurostat.

PRODUCCIÓN, RESERVAS Y PRECIOS DE MATERIALES ESENCIALES PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

PRODUCCIÓN DE MINAS. AÑO 2022		PRODUCCIÓN	Δ % (1)	Δ % (2)	Cuota del total (%)	RESERVAS	Cuota del total (%)	RELACIÓN R/P
COBALTO.	Miles de t							
Australia		5,9	11,4	0,0	3,5	1.500	17,6	254
Congo (Rep. Democrat.)		111,3	19,7	2,6	67,0	4.000	46,9	36
Cuba		3,8	-4,5	-2,1	2,3	500	5,9	132
Rusia		8,9	11,2	3,5	5,4	250	2,9	28
Total Mundo		166,2	20,6	2,1	100,0	8.533	100,0	51
LITIO.	Miles de t							
Argentina		6,4	6,9	9,0	4,9	2.700	11,7	423
Australia		61,0	10,3	17,0	46,8	6.200	26,9	102
Chile		38,9	37,8	12,2	29,8	9.300	40,4	239
China		19,0	35,7	15,5	14,6	2.000	8,7	105
Total Mundo		130,5	20,9	14,1	100,0	23.024	100,0	176
GRAFITO NATURAL.	Miles de t							
Brasil (3)		95,0	—	0,8	6,8	74.000	20,8	779
China		850,0	3,7	0,4	61,1	52.000	14,6	61
Madagascar		88,2	-3,2	40,8	6,3	26.000	7,3	295
Mozambique		163,0	126,4	—	11,7	25.000	7,0	153

(Continúa)

PRODUCCIÓN DE MINAS. AÑO 2022	PRODUCCIÓN	Δ % (1)	Δ % (2)	Cuota del total (%)	RESERVAS	Cuota del total (%)	RELACIÓN R/P
Rusia	14,3	-6,3	0,0	1,0	25.661	7,2	1.792
Turquía	28,3	—	-1,1	2,0	90.000	25,3	3.176
Total Mundo	1391,0	10,5	1,5	100,0	355.692	100,0	256
TIERRAS RARAS. Miles de t (4)							
Brasil	0,1	-84,0	-26,0	0,0	21.000	16,7	262.500
China	210,0	25,0	8,4	70,3	44.000	35,0	210
India	2,6	—	—	0,9	6.900	5,5	2.654
Rusia	2,6	0,0	2,0	0,9	21.000	16,7	8.077
Total Mundo	298,6	4,4	11,1	100,0	125.620	100,0	421
PRECIOS DEL COBALTO Y DEL LITIO							
US\$ / t	2000	2010	2015	2019	2020	2021	2022
Cobalto	33,42	45,97	28,46	33,20	31,44	51,39	63,52
Carbonato de Litio	4,47	4,30	5,11	11,31	6,80	10,76	46,82

R/P = Años (Reservas dividido entre producción de 2022) Reservas a 31.12.22 s.d. sin datos.

Δ % : Tasa de variación anual. (1) Respecto a 2021. (2) Media del periodo 2012-22.

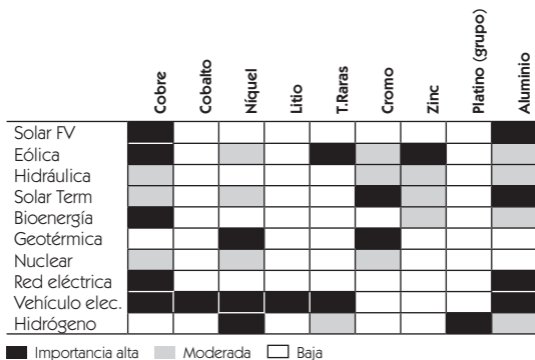
(3) Incluye material beneficiado y enviado directamente. (4) t equivalentes de óxido de Tierras Raras.

Fuente: *The Energy Institute (EI) Statistical Review of World Energy (Junio 2023)*.

Nota del autor. No se muestran países con cuotas de producción y reservas < 5% que sí figuran en las tablas originales.

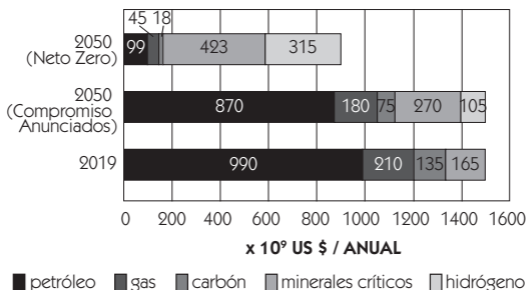
IMPORTANCIA DE LOS MINERALES CRÍTICOS

Necesidades (*) de minerales críticos por energías limpias

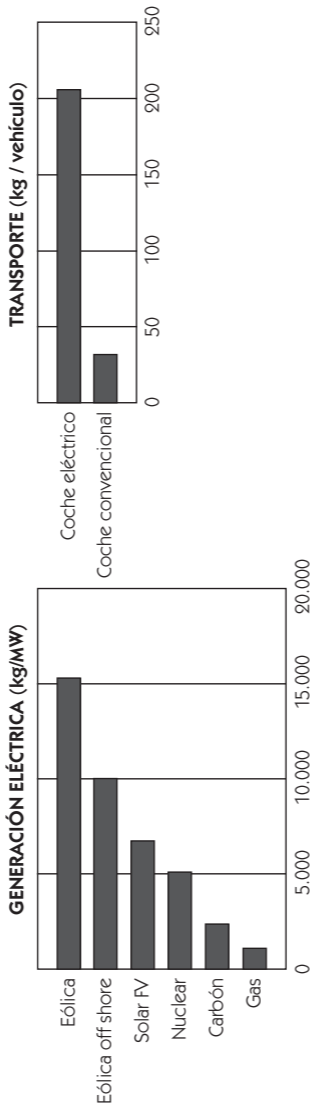


(*) Para la construcción de la instalación.

Valor del comercio mundial relacionado con la energía según escenarios



Minerales (*) usados en energías y vehículos



(*) Peso conjunto de minerales de Cobre, Litio, Níquel, Manganeso, Cobalto, Grafito, Cromo, Molibdeno, Zinc, Tierras raras, Silice y Otros. En el gráfico original figuran desglosados.

Fuente: Foro Nuclear con datos de IEA.

PREVISIÓN DE EMISIONES DE CO₂ DE ORIGEN ENERGÉTICO SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

ESCENARIOS:	HISTÓRICO	POLÍTICAS DECLARADAS			PROMESAS ANUNCIADAS			EMISIONES NETAS "0" EN 2050					
		2022	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050		
MtCO ₂													
TOTAL CO₂ (*)	36.930	35.125	31.657	29.696	30.769	19.217	12.043	24.030	24.030	6.471	—		
ACTIVIDADES DE COMBUSTIÓN (+)	34.042	32.162	28.708	26.782	28.115	17.375	10.968	21.958	21.958	5.820	655		
Carbón	15.330	13.076	10.548	8.861	11.174	5.626	2.967	8.173	8.173	1.200	171		
Petróleo	10.963	11.155	10.483	10.378	10.004	6.969	4.852	7.910	7.910	3.219	824		
Gas	7.499	7.705	7.467	7.339	6.764	4.884	3.516	5.795	5.795	1.780	358		
Biocombustibles y residuos	251	227	210	204	173	-104	-368	80	80	-379	-698		
Otras eliminaciones de CO₂ (**)	2	21	45	80	100	256	345	167	167	523	933		
(-)													
En producción de biocombustibles	2	2	3	3	78	220	284	98	98	227	312		
Captura directa del aire	—	18	43	77	22	36	61	69	69	295	621		
SECTORES ELECTRICIDAD Y CALOR	14.822	12.302	9.696	8.217	10.597	5.352	3.004	8.113	8.113	411	-275		
Carbón	10.876	8.709	6.495	5.126	7.388	3.278	1.712	5.156	5.156	42	21		
Petróleo	596	393	301	230	310	190	128	135	135	23	0		
Gas	3.201	3.071	2.779	2.734	2.797	1.982	1.427	2.781	2.781	604	78		
Biocombustibles y residuos	149	129	122	126	102	-98	-263	41	41	-257	-374		
Otros del sector de energía (**)	1.554	1.640	1.577	1.545	1.215	539	121	782	782	108	-198		
CONSUMO FINAL (**)	20.293	21.046	20.363	19.950	18.876	13.324	8.952	15.187	15.187	6.241	1.088		
Carbón	4.352	4.263	3.958	3.646	3.695	2.292	1.238	2.983	2.983	1.142	138		
Petróleo	9.815	10.206	9.672	9.669	9.279	6.544	4.593	7.398	7.398	2.989	711		

(Continúa)

ESCENARIOS:	HISTÓRICO		POLÍTICAS DECLARADAS			PROMESAS ANUNCIADAS			EMISIONES NETAS "0" EN 2050		
	2022	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	
MtCO₂											
Gas	3.500	3.788	3.877	3.804	3.306	2.496	1.824	2.543	1.036	173	
Biocombustibles y residuos	102	98	88	78	72	-5	-97	43	-93	-205	
Sector industrial (**)	8.998	9.540	9.583	9.925	8.500	6.138	3.826	7.158	3.922	440	
Química (**)	1.330	1.461	1.458	1.378	1.289	909	501	1.150	521	45	
Acero (**)	2.623	2.685	2.650	2.547	2.474	1.805	1.119	2.118	1.032	233	
Cemento (**)	2.418	2.522	2.556	2.498	2.299	1.716	1.143	1.911	875	79	
Aluminio (**)	265	275	270	245	253	173	63	218	107	8	
Sector transporte	7.874	8.282	7.954	8.060	7.555	5.370	3.786	5.992	2.430	578	
Carretera	5.964	5.940	5.369	5.165	5.423	3.594	2.337	4.213	1.491	236	
Pasajeros	2.975	2.716	2.177	1.935	2.466	1.404	844	1.752	403	37	
Camiones	1.812	2.050	2.203	2.342	1.864	1.508	1.078	1.610	856	178	
Aéreo	792	1.195	1.415	1.583	1.129	1.097	979	932	554	208	
Marítimo	855	904	943	1.098	803	543	384	695	313	112	
Edificios	2.979	2.802	2.427	2.307	2.475	1.578	1.176	1.741	463	54	
Residencial	1.997	1.791	1.526	1.402	1.605	990	683	1.189	326	48	
Servicios	983	1.012	901	905	869	587	493	552	137	6	
Total Eliminación de CO₂ (**)	2	24	51	89	128	517	848	234	995	1.710	
Total Captura de CO₂ (**)	42	116	276	401	441	2.061	3.730	1.024	3.724	6.040	

(*) Incluye emisiones de procesos industriales y quema de gases en antorchas.

(**) Incluye emisiones de procesos industriales.

ESCENARIOS: Ver descripción en tabla 1.18.

Fuente: World Energy Outlook 2023 (IEA).

FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ PARA USOS TÉRMICOS Y GENERACIÓN ELÉCTRICA

USOS TÉRMICOS	FACTOR DE EMISIÓN	FACTOR DE EMISIÓN
	Energía Final (1) tCO ₂ /tep	Energía Primaria (2) tCO ₂ /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 ₂ /tep	Energía Primaria (2) tCO ₂ /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 ₂ /MWh	tCO ₂ /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 ₂ /MWh generado neto	tCO ₂ /MWh final
	3,56	4,05
	tCO ₂ /tep generado neto	tCO ₂ /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 9.15**AVANCE 2024. EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS A LA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN ESPAÑA**

Datos provisionales a 3.6.24

	tCO ₂	1.1.24 a 31.5.24	Δ %	Año móvil (hasta 31.5.24)	Δ %
Carbón	1.096.675	-29,9	3.289.233	-44,9	
Motores diésel	655.485	1,9	1.732.129	2,8	
Turbina de gas	252.751	-19,0	751.926	-8,2	
Turbina de vapor	480.685	3,4	1.117.815	3,2	
Ciclo combinado	4.662.799	-27,6	16.236.706	-33,3	
Cogeneración	2.377.424	-18,4	5.788.431	-0,1	
Residuos no renovables	100.222	-19,0	296.405	-35,3	
Emisiones totales	9.626.042	-22,8	29.212.645	-27,2	
tCO ₂ eq./MWh	0,089		0,113		

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 ³) 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 m³ a 8 psig (0,54 atm.). La densidad del NG en promedio es de 0,8 kg/m³. 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 m³

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 CO₂.
- Foro Nuclear.

FACTORES DE CONVERSIÓN DE CONSUMO O PRODUCCIÓN A ENERGÍA PRIMARIA

FUENTE ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA (1)	
	tep	Densidad Energética	tep	MWh
CARBURANTES				
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 ³ /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
COMBUSTIBLES				
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	Nm ³ /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	tep	MWh	tep
RSU (FORSU 24,88%) (6)	1	0,086	2,88	0,25	3,14	0,27
Productos petrolíferos	1	0,086	2,54	0,22	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	
			0,18		0,20	
E.E. Baja tensión (sector doméstico)	1	0,086	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 ³ termia	10 ⁶ Btu	barril petróleo	10 ³ m ³ 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 ³ termia	0,143	0,1	1,165	1	3,97	0,614	0,1	4,187
10 ⁶ 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 ³ m ³ 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 del último año, utiliza el factor 1 barril de petróleo / día = 45,1 toneladas / año

MACROUNIDADES DE ENERGÍA

C ↓ F →	Mtec	Mtep	TWh eléctrico*	Ecal ó 10 ¹² termia**	Quad ó 10 ¹⁵ Btu	10 ⁶ barril petróleo	10 ⁹ m ³ 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 ¹² termia (**)	142,8	100	448,4	1	3,969	714	100	4,1868
Quad ó 10 ¹⁵ Btu	35,986	25,2	113	0,252	1	179,93	25,2	1,0551
10 ⁶ barril petróleo	0,2	0,14	0,628	0,0014	0,005559	1	0,14	0,005864
10 ⁹ m ³ gas	1,428	1	4,484	^{0,01}	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% (IDAE), requiere combustible con un contenido energético de 0,923 Mtep ó 0,934 x 10² EJ. Análogamente se calculan las demás equivalencias. 1 TWh mecánico o térmico equivale a 3,6 x 10⁻³ 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: Foro Nuclear.

Unidades básicas			
Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo
Longitud	metro	metre	m
Masa	kilogramo	kilogram	kg
Tiempo, duración	segundo	second	s
Corriente eléctrica	amperio	ampere	A
Temperatura termodinámica	kelvin	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mole	mol
Intensidad luminosa	candela	candela	cd
Unidades derivadas			
Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo
Ángulo plano	radián	radian	rad
Ángulo sólido	estereorradián	steradian	sr
Frecuencia	hercio	hertz	Hz
Fuerza	newton	newton	N
Presión, tensión	pascal	pascal	Pa
Energía, trabajo, cantidad de calor	julio	joule	J
Potencia, flujo energético	vatio	watt	W
Carga eléctrica, 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	Ω
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 ⁻¹
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 ⁻²⁸ m ²
Exposición	roentgen	roentgen	R	2,58·10 ⁻⁴ C/kg
Energía	electronvoltio	electronvolt	eV	1,60219·10 ⁻¹⁹ J
Actividad de un radionucleido	curio (**)	curie	Ci	3,7·10 ¹⁰ Bq
Dosis absorbida	rad (**)	rad	rad	10 ⁻² Gy
Dosis equivalente	rem (**)	rem	rem	10 ⁻² Sv
Masa atómica	u.m.a. (***)	a.m.u.	u	1,66053·10 ⁻²⁷ 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 m^2
	litro	liter	L, l	10^{-3} 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} m
Presión, tensión	bar	bar	bar	10^5 Pa
Fuerza	dina	dyne	dyn	10^{-5} N
Energía, trabajo, cantidad de calor	ergio	erg	erg	10^{-7} J
Densidad de flujo magnético	gauss	gauss	Gs (ó G)	10^{-4} T
Flujo magnético	maxwell	maxwell	Mx	10^{-8} Wb
Campo magnético	oersted	oersted	Oe	$1000/\pi \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$

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

Cuadro 10.5**MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DE UNIDADES****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-	μ
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: Foro Nuclear.

Cuadro 10.6**UNIDADES DE TEMPERATURA**

Equivalencia entre las unidades

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

Equivalencia entre las temperaturas

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

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

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

Fuente: Foro Nuclear.

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)

(Continuación)

Unidades de superficie

	m ²	ha	km ²	sq in	sq ft	sq mi	acre
metro cuadrado square meter	1	0,0001	10 ⁻⁶	1.550	10,764	—	2,47 x 10 ⁻⁴
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 ⁶	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 ³ /l	m ³ /kl
pie cúbico cubic foot	1	1728	7,4805	6,228	28,317	0,0283
pulgada cúbica cubic inch	5,787 x 10 ⁻⁴	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 kilogram	1	0,001	2,2046	0,0011	0,022
tonelada métrica tonne	1000	1	2204,62	1,1023	
libra pound	0,45359		1	0,0005	0,01
tonelada corta ton	907,185	0,90718	2000	1	20
quintal americano US hundredweight	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: Foro Nuclear.

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	Elektricitets 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 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
- 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
- INGECID
- KONECRANES
- NATURGY
- NEWTESOL
- NUCLENOR
- NUSIM
- PROINSA
- RINGO VÁLVULAS
- 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

Para solicitar información contactar con:



Boix y Morer 6, 3^a 28003 Madrid

Tel.: +34 91 553 63 03

correo@foronuclear.org

@ForoNuclear

[Facebook.com/foronuclear](https://www.facebook.com/foronuclear)

www.foronuclear.org



NOTAS

NOTAS

NOTAS

NOTAS



Foro Nuclear

Foro de la Industria Nuclear Española

Boix y Morer 6, 3^a 28003 Madrid

Tel.: +34 91 553 63 03

correo@foronuclear.org

www.foronuclear.org

