

The background consists of several overlapping, organic shapes in various shades of green and blue. The colors range from light, airy blues and greens to deeper, more saturated blues and greens. The shapes are layered, creating a sense of depth and movement. The overall aesthetic is clean, modern, and nature-inspired.

# ENERGÍA 2023

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-20536-2023  
Imprime: Aries Grupo de Comunicación

# PRESENTACIÓN ENERGÍA 2023

**Foro de la Industria Nuclear Española** acude a su cita anual para presentar la publicación **ENERGÍA 2023**, que recopila y presenta datos e información actualizados del sector energético. Como en ediciones anteriores, puede consultarse y descargarse en nuestra web [www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org).

El año 2022 prometía ser el de la recuperación post-Covid. Sin embargo, en el mes de febrero se produjo la invasión rusa de Ucrania. Además de los daños humanos, la economía mundial ha resultado gravemente afectada, debido a las importantes alteraciones en el comercio y a la crisis de precios de todo tipo de productos y servicios. Ello ha contribuido, también, a que aumente la inflación y se endurezcan las condiciones financieras mundiales.

Uno de los efectos económicos más perjudiciales ha sido el **alza de los precios de la energía**, así como la **reducción en el suministro** energético desde Rusia. Los más afectados han sido los países que dependen de las importaciones de gas natural y, como consecuencia, los mercados de electricidad han resultado fuertemente tensionados.

En el caso de España, el precio medio de la electricidad en el mercado mayorista en 2022 ha sido de 204,50 euros/MWh, un 72% más elevado que el año anterior. El precio regulado para el pequeño consumidor, que ha mantenido el IVA reducido (5%) y el impuesto sobre la electricidad en el 0,5%, también se ha incrementado: aproximadamente un 32% en el caso de un consumidor de 200 kWh mensuales. El del gas para calefacciones domésticas (tarifa TUR2) se ha incrementado en un 14,5%. Los combustibles de automoción, que han recibido una bonificación de 20 c€/litro hasta finales del año, y el gasóleo para calefacción también han incrementado su precio: un 22,2% y un 39,5% respectivamente. En este contexto, la tasa de variación anual del IPC al final de 2022 en España fue del 5,7%, con la inflación subyacente en el 7%.

En cuanto al **Producto Interior Bruto, en España creció en 2022** un 5,5%, cifra importante pero que todavía no permite recuperar la actividad de antes de la pandemia. El consumo de energía primaria creció un 0,7% y el de energía final un 0,1%. La demanda de electricidad disminuyó

un 2,4%, decremento del 3,9% si se tienen en cuenta los efectos de la laboralidad y la temperatura. Sin embargo, **la producción neta de electricidad experimentó un incremento del 6,3%, alcanzando la cifra de 276.315 GWh.** Esta aparente contradicción se debe a que en el ejercicio 2022 el sistema eléctrico español tuvo un saldo neto exportador de 19.841 GWh —el mayor de la historia—, tras haber tenido un saldo neto importador en los anteriores siete ejercicios.

**La generación no renovable** —nuclear, ciclo combinado, cogeneración, carbón, fuel/gas y residuos no renovables— **representó el 56,4% del total de la producción**, con 155.956 GWh, un 14,7% más que el año anterior, debido al fuerte aumento del 53,1% de los ciclos combinados y del 55,7% del carbón y a pesar de la significativa disminución de la cogeneración.

**La generación renovable** —eólica, solar, hidráulica, turbinación de bombeo, residuos renovables y otras renovables— **produjo un 4% menos**, con un total de 120.359 GWh, por el fuerte descenso de la producción hidráulica, que alcanzó su valor mínimo histórico, y a pesar de que se registraron máximos de producción eólica y solar fotovoltaica.

**La energía nuclear** fue la tercera fuente de generación tras el gas natural y la eólica, después de diez años consecutivos —entre 2011 y 2020— siendo la tecnología que mayor producción aportó al sistema eléctrico nacional. En 2022 **generó el 20,26% del total**, prácticamente el mismo porcentaje que en el ejercicio precedente, con una cuota de potencia neta instalada de tan solo el 5,98%. La producción neta fue de 55.983 GWh, un 3,6% superior a la del año anterior.

La producción libre de emisiones de CO<sub>2</sub> —nuclear, hidráulica, eólica, solar, turbinación de bombeo, residuos renovables y otras renovables— fue del 63,8% del total, 4,7 puntos porcentuales menos que el año anterior. Hay que señalar que **en 2022 han crecido las emisiones del sistema eléctrico en 8,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>** (un 24%) debido a la mayor utilización de combustibles fósiles: centrales de ciclo combinado de gas y de carbón.

**La potencia neta total instalada del sistema nacional a 31 de diciembre, 119.091 MW, creció un 5,5% respecto**

**a la de la misma fecha del año 2021.** Se experimentó un importante incremento en las energías renovables, con más de 4.700 MW de solar fotovoltaica y más de 1.800 MW de eólica. La potencia nuclear instalada no ha sufrido variación: 7.117 MW netos y 7.398,7 MW brutos.

En cuanto al **número de horas equivalentes de producción a plena potencia** por tecnologías, en 2022 destacó, como es habitual, el parque nuclear con 7.866 horas, seguido por los residuos renovables con 5.163. Las centrales eólicas lo hicieron en 2.040 horas y las solares fotovoltaicas en 1.408 horas. Por lo que respecta a los intercambios internacionales de electricidad, se ha alcanzado el máximo histórico de saldo exportador, resultando con ese mismo signo los saldos netos con los cuatro países vecinos (Francia, Portugal, Andorra y Marruecos).

**La dependencia energética exterior sigue siendo un aspecto negativo de nuestra realidad económica,** que se ha agudizado en el último año dado el contexto energético adverso. En efecto, el saldo de la balanza energética alcanzó un déficit de 56.556 millones de euros, equivalente al 4,3% de nuestro PIB. Son las cifras más altas registradas en los últimos 20 años. España depende en un 69,1% de otros países, según datos de Eurostat de 2021. La media para la UE-27 es del 55,6% y, en nuestro entorno, sólo Bélgica, Irlanda e Italia presentan una dependencia superior a la de España.

**Centrándonos en la energía nuclear, el parque nuclear español funcionó en 2022 con las máximas garantías de seguridad, proporcionando un suministro eléctrico firme y continuo y colaborando a la estabilidad de la red eléctrica.** Los indicadores de funcionamiento globales de las centrales nucleares españolas fueron de los mejores a nivel mundial, con un factor de carga del 90,40%, un factor de operación del 91,98%, un factor de disponibilidad del 91,32% y un factor de indisponibilidad no programada del 2,50%, lo que refleja la fiabilidad 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 una quinta parte de la electricidad.** En 2022 su aportación ha evitado la emisión de unos 20 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, por lo que **resulta esencial en la lucha contra el cambio climático.** Ante la emergencia climática

que vivimos, resulta imprescindible apostar por todas las fuentes con bajas emisiones. La nuclear es una de ellas y en 2022 produjo el **31,75% de la producción eléctrica libre de CO<sub>2</sub>**. Si miramos a la Unión Europea, con 103 reactores operativos, esta cifra supera el 50%.

2022 se ha caracterizado por ser un año en el que la crisis energética ha marcado **una decidida apuesta por la energía nuclear en muchos países** de nuestro entorno y en otras áreas geográficas, a través de la **operación a largo plazo de sus reactores, los anuncios de construcción de nuevas unidades y/o el desarrollo de los reactores modulares pequeños**. Cerramos el año con 422 reactores en funcionamiento en todo el mundo y 58 unidades más en construcción, con cientos más planificados y un mayor número de autorizaciones para continuar la operación de las centrales durante 60, 70 o incluso 80 años, como ocurre en Estados Unidos.

**Este año se ha hablado también de la acertada inclusión de la energía nuclear dentro de los mecanismos de la Taxonomía de la Unión Europea.** Aunque la planificación energética corresponde al Gobierno, desde Foro Nuclear —como representantes de la industria nuclear española— seguimos apostando por esta tecnología que consideramos esencial para la transición energética, trabajamos por la excelente operación de los reactores y solicitamos que se garantice su **viabilidad económica durante todo el tiempo que estén operativos**.

No queremos despedirnos sin agradecer a nuestros lectores su interés a lo largo de los casi 40 años de vida de esta publicación. Nuestro deseo es seguir recibiendo sugerencias que permitan mejorar futuras ediciones y, en definitiva, el servicio que pretendemos facilitar con **ENERGÍA 2023**, así como con todas las publicaciones y actividades que realizamos.

Madrid, junio de 2023

# ÍNDICE

## 1. ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.1  | Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España.....                         | 19 |
| 1.2  | Serie histórica del consumo de energía primaria en España.....   | 20 |
| 1.3  | Serie histórica del consumo de energía final en España.....  | 22 |
| 1.4  | Intensidad energética primaria y final en España. Evolución .....  | 23 |
| 1.5  | Consumo de energía final en el sector transporte en España. Previsiones.....                                 | 24 |
| 1.6  | Intensidades energéticas de energía primaria y final en los escenarios tendencial y objetivo en España... .. | 24 |
| 1.7  | Evolución del saldo del comercio exterior de productos energéticos en España.....                            | 25 |
| 1.8  | Producción de energía primaria por países en Europa.....   | 27 |
| 1.9  | Consumo de energía primaria por países en Europa .....   | 28 |
| 1.10 | Consumo de energía por habitante por países en Europa.....   | 30 |
| 1.11 | Consumo de energía final (usos energéticos) por países en Europa .....                                       | 31 |
| 1.12 | Consumo de energía final por sectores en países de Europa .....  | 33 |
| 1.13 | Consumo de energía en transporte según fuentes de energía en países de Europa.....                           | 35 |
| 1.14 | Grado de dependencia energética exterior por países en Europa. Evolución .....                               | 37 |
| 1.15 | Productividad energética por países en Europa. Evolución .....   | 38 |
| 1.16 | Consumo de energía primaria por países y por habitante en el mundo. Evolución .....                          | 39 |
| 1.17 | Consumo de energía primaria desglosada por países y fuentes en el mundo .....                                | 44 |
| 1.18 | Previsiones de producción y consumo energético según escenarios en el mundo.....                             | 48 |

## 2. ELECTRICIDAD

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

|  | <u>Págs.</u> |
|--|--------------|
| 2.3 Potencia instalada por tecnologías en España y desglose por Comunidades Autónomas .....  | 56           |
| 2.4 Horas de funcionamiento medio de las distintas centrales de producción de electricidad en 2022 en España .....                               | 58           |
| 2.5 Estructura de la potencia instalada y de la producción neta por tecnologías en el sistema eléctrico español en 2022 .....                    | 59           |
| 2.6 Serie histórica de la producción de electricidad en España por tipos de centrales .....  | 60           |
| 2.7 Serie histórica del consumo neto de electricidad en España.....  | 61           |
| 2.8 Serie histórica de la potencia instalada por tipos de centrales en España.....   | 62           |
| 2.9 Máxima demanda de energía horaria y diaria en el sistema peninsular en España. Evolución .....   | 63           |
| 2.10 Máxima demanda de energía horaria y diaria en el sistema extrapeninsular en España .....  | 64           |
| 2.11 Curvas monótonas. Aportación horaria y número de horas por tecnologías y otros suministros a la red, en 2022 en sistema peninsular .....    | 65           |
| 2.12 Potencias máxima, mínima y media y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2022 en sistema peninsular de España..... | 68           |
| 2.13 Porcentaje de electricidad en consumo de energía final (*) en España. Evolución.....  | 69           |
| 2.14 Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kv y capacidad de transformación en España.....                     | 70           |
| 2.15 Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica de España. Evolución.....   | 70           |
| 2.16 Precio de la electricidad para el pequeño consumidor (pvpc) en España. Evolución.....   | 71           |
| 2.17 Precio final y componentes de energía eléctrica en España. Evolución.....   | 72           |
| 2.18 Mercado de electricidad. precios finales demanda nacional. Distribución por número de horas. 2022 .....                                     | 74           |
| 2.19 Retribución recibida por los productores de energía eléctrica del sistema de retribución regulada. Evolución .....                          | 75           |
| 2.20 Energía eléctrica vendida en el régimen de retribución regulado desglosada por combustibles en España.....                                  | 77           |
| 2.21 Cogeneración y otras fuentes no renovables del régimen regulado. Energía eléctrica vendida y potencia instalada. Evolución.....             | 78           |
| 2.22 Producción de electricidad por fuentes en la UE y otros países.....   | 79           |



|      |  |    |
|------|--|----|
| 2.23 | Consumo de electricidad por países en Europa. Total y por habitante. Evolución.....    | 81 |
| 2.24 | Potencia neta instalada por fuentes y cuota de autoprodutores en países de Europa..... | 82 |
| 2.25 | Precios de la electricidad por países en Europa ...                                    | 85 |
| 2.26 | Componentes de los precios de la electricidad por países en Europa.....                | 89 |
| 2.27 | Saldo de intercambios de electricidad en Europa por países .....                       | 91 |
| 2.28 | Producción de electricidad por países en el mundo. Evolución .....                     | 92 |
| 2.29 | Producción de electricidad por fuentes y países en el mundo.....                       | 95 |
| 2.30 | Previsiones de producción eléctrica según escenarios en el mundo .....                 | 97 |
| 2.31 | Avance 2023. Balance eléctrico y precios. España                                       | 98 |

### 3. NUCLEAR

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

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 3.16 | Solicitudes para autorización de explotación a largo plazo para centrales nucleares en Estados Unidos..... | 140 |
| 3.17 | Solicitudes de licencias combinadas para nuevas centrales nucleares en Estados Unidos .....                | 141 |
| 3.18 | Producción histórica de uranio en el mundo.....  | 143 |
| 3.19 | Reservas recuperables de uranio razonablemente aseguradas. Desglose por países y rango de coste            | 144 |
| 3.20 | Estimación de las necesidades anuales de uranio para reactores hasta 2040 en el mundo .....                | 147 |
| 3.21 | Proyecciones de la capacidad teórica de producción de uranio hasta 2040 en el mundo.....                   | 148 |
| 3.22 | Precio del uranio en “zona euratom”. Evolución....   | 150 |
| 3.23 | Capacidad de enriquecimiento de uranio en el mundo .....   | 150 |
| 3.24 | Capacidad de fabricación de combustible nuclear en el mundo.....   | 151 |
| 3.25 | Características principales de los reactores nucleares.....  | 154 |
| 3.26 | Avance 2023. Producción energía nuclear. España.....   | 154 |

#### **4. PETRÓLEO**

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 4.1  | Consumo desglosado de productos petrolíferos en España. Evolución.....                      | 157 |
| 4.2  | Producción de crudo en yacimientos de España. Evolución .....                               | 159 |
| 4.3  | Procedencia del petróleo crudo importado en España.....                                     | 159 |
| 4.4  | Consumo de gasolinas y gasóleos por Comunidades Autónomas.....                              | 160 |
| 4.5  | Consumo directo de productos petrolíferos para usos energéticos por sectores en España..... | 161 |
| 4.6  | Capacidad y crudo destilado en las refinerías en España .....                               | 162 |
| 4.7  | Producción de las refinerías en España.....   | 163 |
| 4.8  | Red de oleoductos e instalaciones conexas en España.....                                    | 164 |
| 4.9  | Desglose de los precios de los carburantes en 2022 en España.....                           | 165 |
| 4.10 | Impuestos sobre hidrocarburos estatales y autonómicos .....                                 | 165 |
| 4.11 | Serie histórica del precio del petróleo .....   | 166 |
| 4.12 | Precios de combustibles de automoción y calefacción por países en Unión Europea .....       | 167 |
| 4.13 | Producción de petróleo por países en el mundo. Evolución .....                              | 169 |
| 4.14 | Reservas probadas de petróleo por países en el mundo .....                                  | 171 |

|   | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| 4.15 Relación entre reservas y producción anual de petróleo y evolución en el mundo.....                              | 172          |
| 4.16 Capacidad de refino por países en el mundo. Evolución .....  | 173          |
| 4.17 Flujos comerciales de petróleo en el mundo .....   | 176          |
| 4.18 Avance 2023. Consumo y precios de productos petrolíferos, cotización petróleo Brent y Comercio Exterior.....     | 177          |
| <br>  |              |
| <b>5. GAS</b>   |              |
| 5.1 Consumo de gas natural y manufacturado según mercados en España. Evolución .....                                  | 181          |
| 5.2 Consumo de gas natural en España y desglose por Comunidades Autónomas.....  | 182          |
| 5.3 Producción de gas en yacimientos de España. Evolución .....   | 183          |
| 5.4 Procedencia del gas natural importado en España. Evolución .....  | 183          |
| 5.5 Centrales de ciclo combinado en operación en la península. Potencia. España .....                                 | 184          |
| 5.6 Infraestructura de gas en España .....  | 185          |
| 5.7 Capacidades y otros parámetros de la infraestructura gasista de España.....                                       | 186          |
| 5.8 Precio máximo de venta de la bombona de butano de 12,5 kg en España. Evolución.....                               | 187          |
| 5.9 Precios máximos de las tarifas de último recurso del gas natural doméstico y comercial en España. Evolución ..... | 188          |
| 5.10 Precio del gas en mercados internacionales. Evolución .....  | 189          |
| 5.11 Precios del gas por países en Europa .....   | 190          |
| 5.12 Producción de gas por países en el mundo. Serie histórica.....   | 195          |
| 5.13 Reservas probadas de gas por países en el mundo .....  | 197          |
| 5.14 Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo.....                               | 198          |
| 5.15 Flujos comerciales de gas en el mundo.....   | 199          |
| 5.16 Avance 2023. Gas .....   | 200          |
| <br>  |              |
| <b>6. CARBÓN</b>  |              |
| 6.1 Producción, importación y consumo de carbón en España. Evolución.....   | 203          |
| 6.2 Centrales de carbón en operación en la península. potencia. España .....  | 204          |
| 6.3 Procedencia del carbón importado por España ..  | 205          |
| 6.4 Producción de carbón por países en el mundo. Evolución .....  | 207          |

|  | <u>Págs.</u> |
|--|--------------|
| 6.5 Reservas probadas de carbón por países en el mundo .....   | 209          |
| 6.6 Precios del carbón en mercados internacionales. Evolución .....  | 211          |
| <b>7. ENERGÍAS RENOVABLES Y ALMACENAMIENTO</b>   |              |
| 7.1 Producción y consumo de energía primaria renovable en España. Evolución .....                            | 215          |
| 7.2 Consumo de energías renovables en energía final en España. Evolución.....                                | 216          |
| 7.3 Energía eléctrica de origen renovable vendida en España. Evolución.....                                  | 217          |
| 7.4 Potencia renovable instalada en el régimen regulado en España. Evolución .....                           | 218          |
| 7.5 Potencia, reservas y producción hidráulica por cuencas peninsulares. España .....                        | 219          |
| 7.6 Reservas en los embalses hidroeléctricos peninsulares (España). Evolución.....                           | 220          |
| 7.7 Reservas hidroeléctricas peninsulares (España). Evolución .....  | 221          |
| 7.8 Centrales hidroeléctricas peninsulares de más de 100 mw en España .....                                  | 222          |
| 7.9 Principales embalses en España .....   | 224          |
| 7.10 Principales parques eólicos en España (potencia igual o superior a 50 mw).....                          | 227          |
| 7.11 Cuota de energías renovables en consumo de energía final en España. Previsiones .....                   | 228          |
| 7.12 Parque de generación eléctrica de energías renovables y cogeneración en España. Previsiones.....        | 229          |
| 7.13 Producción de energías renovables por países en Europa .....  | 231          |
| 7.14 Aportación porcentual de las energías renovables por países en Europa .....                             | 232          |
| 7.15 Capacidad de producción de biocombustibles en Europa.....   | 234          |
| 7.16 Potencia hidráulica y de bombeo desglosada por tipos en Europa .....                                    | 235          |
| 7.17 Producción de hidroelectricidad por países en el mundo. Evolución .....                                 | 236          |
| 7.18 Producción eléctrica de otras energías renovables por países en el mundo. Evolución .....               | 239          |
| 7.19 Potencia instalada eólica y solar fotovoltaica en el mundo .....  | 240          |
| 7.20 Producción de biocombustibles por países en el mundo .....  | 242          |
| 7.21 Capacidad de bombeo hidráulico en el mundo...   | 243          |
| 7.22 Avance 2023. Producción con renovables y libre de CO <sub>2</sub> y reservas hidráulicas en España..... | 244          |

## 8. RESIDUOS RADIATIVOS Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 8.1  | Dosimetría del personal de las centrales nucleares españolas. Año 2021 .....   | 247 |
| 8.2  | Residuos radiactivos a gestionar en España .....   | 248 |
| 8.3  | Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España desde 2010.....  | 249 |
| 8.4  | Inventario de combustible irradiado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31.12.2021 ..... | 250 |
| 8.5  | Generación de residuos radiactivos en una central nuclear tipo de agua a presión (PWR) .....   | 251 |
| 8.6  | Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad en las centrales nucleares españolas.....  | 252 |
| 8.7  | Instalaciones de almacenamiento definitivo de uranio en el mundo .....   | 253 |
| 8.8  | Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG en el mundo.....   | 254 |
| 8.9  | Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares y límites de vertido en España .....                      | 255 |
| 8.10 | Efluentes radiactivos descargados por las centrales nucleares españolas .....  | 257 |
| 8.11 | Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) y muestras tomadas en el entorno de las centrales nucleares españolas .....                | 258 |
| 8.12 | Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) de la atmósfera y medio terrestre en la red de estaciones de muestreo (REM).....           | 261 |
| 8.13 | Resultados red estaciones de muestreo (REM). Año 2020 .....  | 262 |
| 8.14 | Valores medios de tasas de dosis GAMMA en estaciones de la red vigilancia radiológica (REA). Año 2021 .....                                    | 263 |
| 8.15 | Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en el entorno de las instalaciones en fase de desmantelamiento, clausura o latencia.....   | 265 |
| 8.16 | Actividad de los efluentes descargados por CN Vandellos I y José Cabrera.....  | 266 |
| 8.17 | Almacenamiento de residuos radiactivos en C.N. Vandellós I .....   | 267 |
| 8.18 | Almacenamiento de residuos radiactivos en C.N. José Cabrera .....  | 268 |

## 9. CAMBIO CLIMÁTICO:

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 9.1 | Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en España en 2021 ..... | 275 |
|-----|--|-----|

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 9.2  | Cuotas relativas de emisiones de gases de efecto invernadero por sectores de actividad en España en 2021 .....   | 277 |
| 9.3  | Evolución de las emisiones de GEI según sectores y tipos de gas en España.....   | 278 |
| 9.4  | Emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas a la generación eléctrica en España. Evolución.....   | 280 |
| 9.5  | Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente en España. Comparación con compromiso de Kioto.  | 281 |
| 9.6  | Emisiones antropógenas agregadas de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O y gases fluorados y evolución en países del anexo 1 del protocolo de Kioto del mundo..... | 282 |
| 9.7  | Variación en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2020 en países del anexo 1 del protocolo de Kioto .....   | 285 |
| 9.8  | Emisiones de CO <sub>2</sub> de combustión por países en el mundo. Evolución. ....   | 287 |
| 9.9  | Indicadores de emisiones de CO <sub>2</sub> de origen energético por países en ue y otros países.....  | 289 |
| 9.10 | Producción, reservas y precios de materiales esenciales para la transición energética .....  | 290 |
| 9.11 | Previsión de emisiones de CO <sub>2</sub> de origen energético según escenarios en el mundo.....   | 292 |
| 9.12 | Factores de emisión de CO <sub>2</sub> para usos térmicos y generación eléctrica .....   | 294 |
| 9.13 | Avance 2023. Emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas a la generación eléctrica en España.....   | 295 |

## 10. UNIDADES Y ACRÓNIMOS

Metodología y unidades utilizadas

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 10.1 | Factores de conversión de consumo o producción a energía primaria..... | 303 |
| 10.2 | Unidades de energía térmica .....                                      | 305 |
| 10.3 | Macrounidades de energía.....  | 306 |
| 10.4 | Sistema internacional de unidades y unidades derivadas .....           | 307 |
| 10.5 | Múltiplos y submúltiplos de unidades.....                              | 310 |
| 10.6 | Unidades de temperatura.....   | 310 |
| 10.7 | Equivalencias entre unidades británicas y métricas                     | 311 |
| 10.8 | Acrónimos utilizados en esta publicación.....                          | 314 |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| <b>Socios del Foro Nuclear .....</b> | <b>317</b> |
|--------------------------------------|------------|

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

**ENERGÍA PRIMARIA  
Y FINAL**

**1**

**ELECTRICIDAD**

**2**

**NUCLEAR**

**3**

**PETRÓLEO**

**4**

**GAS**

**5**

**CARBÓN**

**6**

**ENERGÍAS RENOVABLES  
Y ALMACENAMIENTO**

**7**

**RESIDUOS RADIATIVOS Y  
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

**8**

**CAMBIO CLIMÁTICO**

**9**

**UNIDADES  
Y ACRÓNIMOS**

**10**





# ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL

|   | Págs. |
|---|-------|
| <b>1. ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL</b>  |       |
| 1.1 Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España.....              | 19    |
| 1.2 Serie histórica del consumo de energía primaria en España .....                                   | 20    |
| 1.3 Serie histórica del consumo de energía final en España .....                                      | 22    |
| 1.4 Intensidad energética primaria y final en España. Evolución.....                                  | 23    |
| 1.5 Consumo de energía final en el sector transporte en España. Previsiones. ....                     | 24    |
| 1.6 Intensidades energéticas de energía primaria y final en los escenarios tendencial y objetivo..... | 24    |
| 1.7 Evolución del saldo del comercio exterior de productos energéticos en España .....                | 25    |
| 1.8 Producción de energía primaria por países en Europa .....   | 27    |
| 1.9 Consumo de energía primaria por países en Europa  | 28    |
| 1.10 Consumo de energía por habitante por países en Europa .....                                      | 30    |
| 1.11 Consumo de energía final (usos energéticos) por países en Europa .....                           | 31    |
| 1.12 Consumo de energía final por sectores en países de Europa.....                                   | 33    |
| 1.13 Consumo de energía en transporte según fuentes de energía en países de Europa.....               | 35    |
| 1.14 Grado de dependencia energética exterior por países en Europa. Evolución.....                    | 37    |
| 1.15 Productividad energética por países en Europa. Evolución.....                                    | 38    |
| 1.16 Consumo de energía primaria por países y por habitante en el mundo. Evolución.....               | 39    |

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

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

| ktep | Energías y residuos |          |             |                     |                        |          | Total    | Autoabastec. % |
|------|---------------------|----------|-------------|---------------------|------------------------|----------|----------|----------------|
|      | Carbón              | Petróleo | Gas Natural | Energías renovables | Residuos no renovables | Nuclear  |          |                |
| 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       | 18.773,7            | 525,8                  | 15.218,0 | 34.674,1 | 27,5           |
| 2020 | 0,0                 | 28,3     | 41,6        | 19.639,3            | 539,7                  | 15.174,0 | 35.422,9 | 32,0           |
| 2021 | 0,0                 | 5,9      | 34,0        | 20.989,6            | 517,3                  | 14.713,7 | 36.260,5 | 30,9           |
| 2022 | 0,0                 | 0,9      | 33,3        | 18.913,5            | 503,1                  | 15.230,0 | 34.680,8 | 29,3           |

Metodología A.I.E.

Fuente: MITERD Balance Energético 1990-2021(hasta 2021) y Elaboración propia (2022) con datos de Presentación Enerclub (21.3.23) y otras fuentes.

## SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA

|      | ktep   |     | ktep |        | ktep |      | ktep   |      | ktep |        |     |
|------|--------|-----|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|-----|
|      |        | Δ%  |      | Δ%     |      | Δ%   |        | Δ%   |      | Δ%     |     |
| 1973 | 54.145 | s.d | 1978 | 64.216 | 3,3  | 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 |
| 1975 | 57.660 | 2,0 | 1980 | 68.750 | 3,0  | 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 |
| 1977 | 62.158 | 0,7 | 1982 | 67.828 | 0,3  | 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 |       |    |
| 1994 | 18.968 | 20  | 49.562   | 52  | 6.297  | 7   | 14.268  | 15  | 5.957      | 6   | 160       | 94  | 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  |       |    |
| 1996 | 16.062 | 16  | 54.797   | 54  | 8.642  | 9   | 14.531  | 14  | 6.984      | 7   | 91        | 236 | 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  |       |    |
| 1998 | 17.502 | 15  | 61.562   | 54  | 11.609 | 10  | 15.217  | 13  | 6.784      | 6   | 293       | 250 | 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  |       |    |
| 2000 | 20.940 | 17  | 64.431   | 52  | 15.219 | 12  | 16.046  | 13  | 6.816      | 5   | 382       | 190 | 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  |       |    |
| 2002 | 21.602 | 17  | 66.841   | 51  | 18.751 | 14  | 16.255  | 12  | 6.892      | 5   | 458       | 97  | 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  |       |    |

|      |        |    |        |    |        |    |        |    |        |    |        |     |         |       |
|------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|-----|---------|-------|
| 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 | 14.714 | 13 | 19.437 | 17 | 73     | 517 | 117.526 | 6,0   |
| 2022 | 3.667  | 3  | 53.492 | 45 | 28.242 | 24 | 15.230 | 13 | 18.914 | 16 | -1.703 | 503 | 118.345 | 0,7   |

(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 1990-2021, JORNADA ENERCLUB 21.03.2023 y Foro Nuclear

Nota del autor. Se han ajustado los valores de las cuotas porcentuales ofrecidas en la Jornada de 21.03.2023, para considerar el saldo de energía eléctrica.

## Cuadro 1.3

## SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA

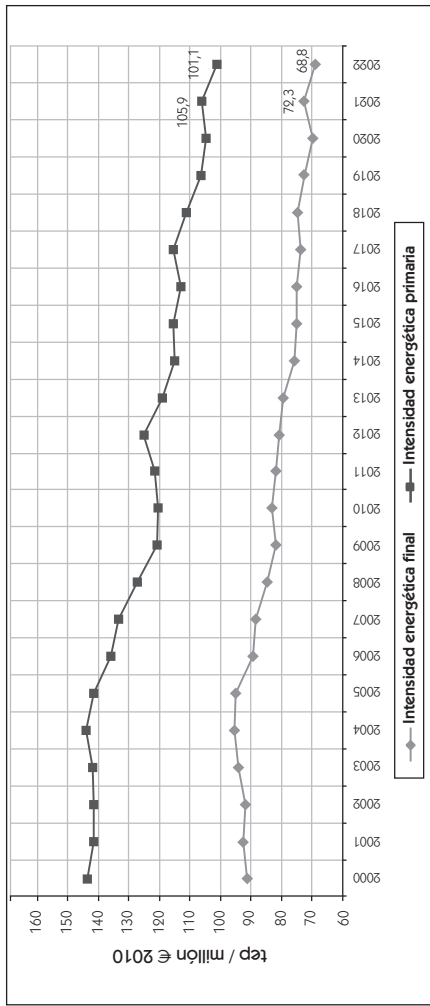
|      | Energía Final (*) |       | Carbón |     | Productos Petrolíferos |      | Gas Natural |      | Renovables y residuos |     | Electricidad |      |
|------|-------------------|-------|--------|-----|------------------------|------|-------------|------|-----------------------|-----|--------------|------|
|      | 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 | 80.299            | 0,1   | 1.247  | 1,5 | 42.106                 | 49,3 | 11.875      | 13,9 | 5.910                 | 6,9 | 19.162       | 22,5 |

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

Fuente: MITERD (Balance Energético España 1990 -2019 y B.E.E 1990-2021) y JORNADA ENERCLUB 21.03 2023 (datos 2022).

Nota. Los usos no energéticos representaron en 2022, 5.035 ktep, de los que aproximadamente 4.608 correspondieron a Prod. Petrolif. y 427 a Gas.

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



(\*) Usos energéticos

Fuente: MITERD Presentación Enerclub 21.3.23 (2021 y 2022) y Elaboración propia (estimación resto de años).

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

| ESCENARIO TENDENCIAL   | 2015          | 2020          | 2025          | 2030          |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Productos petrolíferos | 31.657        | 34.766        | 35.622        | 35.103        |
| Gas natural            | 328           | 257           | 286           | 415           |
| Electricidad           | 480           | 492           | 521           | 549           |
| Energías renovables    | 958           | 2.422         | 2.434         | 2.358         |
| <b>Total</b>           | <b>33.423</b> | <b>37.936</b> | <b>38.862</b> | <b>38.425</b> |

| ESCENARIO OBJETIVO     | 2015          | 2020          | 2025          | 2030          |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Productos petrolíferos | 31.657        | 34.507        | 31.507        | 25.299        |
| Gas natural            | 328           | 265           | 180           | 90            |
| Electricidad           | 480           | 490           | 866           | 1.555         |
| Energías renovables    | 958           | 2.348         | 2.401         | 2.116         |
| <b>Total</b>           | <b>33.423</b> | <b>37.610</b> | <b>34.954</b> | <b>29.059</b> |

Datos en ktep. Excluidos usos no energéticos.

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

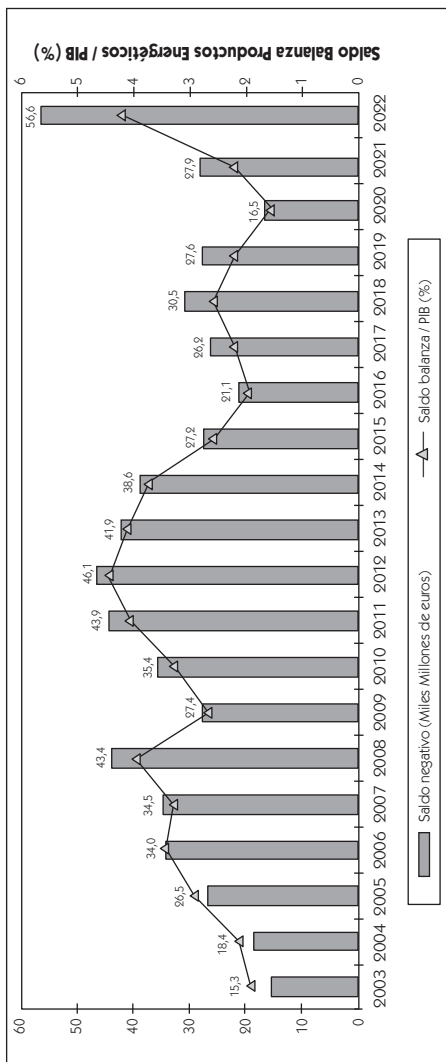
**Cuadro 1.6****INTENSIDADES ENERGÉTICAS DE ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL EN LOS ESCENARIOS TENDENCIAL Y OBJETIVO EN ESPAÑA**

| Intensidades energéticas<br>(tep / M€ base 2016) |                                   | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|--|-----------------------------------|------|------|------|------|
| Escenario<br>Tendencial                          | Intensidad energética<br>primaria | 115  | 106  | 96   | 89   |
|  | Intensidad energética<br>final    | 79   | 75   | 70   | 65   |
| Escenario<br>Objetivo                            | Intensidad energética<br>primaria | 115  | 105  | 89   | 73   |
|  | Intensidad energética<br>final    | 79   | 75   | 65   | 56   |

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



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



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

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA POR PAÍSES EN EUROPA

| 2021          | tep x 1.000    |                      |               |               |                       |                | % Variación 2021 / 2020 |                      |              |              |                       |             |
|---------------|----------------|----------------------|---------------|---------------|-----------------------|----------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|-----------------------|-------------|
|               | Total          | Combust. sólidos (*) | Gas           | Petróleo      | Renovables y biocomb. | Nuclear        | Total                   | Combust. sólidos (*) | Gas          | Petróleo     | Renovables y biocomb. | Nuclear     |
| <b>UE 27</b>  | <b>595.730</b> | <b>91.414</b>        | <b>37.964</b> | <b>20.705</b> | <b>243.937</b>        | <b>186.663</b> | <b>4,0</b>              | <b>8,3</b>           | <b>-7,9</b>  | <b>-13,2</b> | <b>4,6</b>            | <b>6,6</b>  |
| Alemania      | 101.132        | 27.544               | 3.867         | 1.143         | 46.588                | 17.769         | 3,3                     | 17,8                 | -4,1         | -63,3        | 0,0                   | 7,2         |
| Austria       | 12.555         | 0                    | 570           | 570           | 10.732                | 0              | 1,2                     | -                    | -10,0        | -0,1         | 1,9                   | -           |
| Bélgica       | 17.370         | 0                    | 4             | 0             | 4.165                 | 12.223         | 30,3                    | -                    | -12,2        | -            | 4,3                   | 46,0        |
| Bulgaria      | 12.128         | 4.699                | 26            | 8             | 2.965                 | 4.295          | 12,0                    | 25,9                 | -44,8        | 8,0          | 15,0                  | -0,9        |
| Chequia       | 24.376         | 10.475               | 167           | 88            | 5.616                 | 7.642          | 3,7                     | 3,0                  | 2,6          | -8,4         | 8,3                   | 1,9         |
| Chipre        | 238            | 0                    | 0             | 0             | 228                   | 0              | 10,4                    | -                    | -            | -            | 10,0                  | -           |
| Croacia       | 3.956          | 0                    | 624           | 632           | 2.655                 | 0              | 6,0                     | -                    | -11,6        | -4,5         | 14,1                  | -           |
| Dinamarca     | 9.572          | 0                    | 1.265         | 3.324         | 4.602                 | 0              | 0,5                     | -                    | 6,2          | -8,1         | 6,1                   | -           |
| Eslovaquia    | 6.952          | 272                  | 49            | 7             | 2.351                 | 4.051          | 3,0                     | 11,4                 | -10,7        | 78,7         | 8,0                   | 0,2         |
| Eslovenia     | 3.282          | 716                  | 4             | 0             | 1.154                 | 1.352          | -6,9                    | -17,3                | -5,3         | -24,0        | 5,0                   | -9,6        |
| <b>España</b> | <b>36.272</b>  | <b>0</b>             | <b>34</b>     | <b>6</b>      | <b>20.990</b>         | <b>14.725</b>  | <b>2,4</b>              | <b>-</b>             | <b>-18,2</b> | <b>-79,2</b> | <b>6,9</b>            | <b>-3,0</b> |
| Estonia       | 4.407          | 9                    | 0             | 2.420         | 1.945                 | 0              | 0,3                     | -11,4                | -            | -3,5         | 5,2                   | -           |
| Finlandia     | 19.472         | 245                  | 0             | 0             | 13.156                | 5.609          | 8,0                     | -57,7                | -            | -            | 14,7                  | 1,1         |
| Francia       | 130.808        | 0                    | 20            | 807           | 29.392                | 98.864         | 6,7                     | -                    | 28,4         | 0,0          | 5,2                   | 7,2         |
| Grecia        | 5.193          | 1.439                | 4             | 59            | 3.682                 | 0              | 4,9                     | -11,7                | -39,3        | -35,8        | 14,7                  | -           |
| Hungría       | 10.652         | 773                  | 1.178         | 1.090         | 3.433                 | 4.034          | 0,6                     | -17,1                | -10,8        | 5,6          | 10,7                  | -0,5        |
| Irlanda       | 3.033          | 128                  | 1.263         | 0             | 1.500                 | 0              | -14,7                   | 0,0                  | -23,5        | -            | -7,9                  | -           |
| Italia        | 36.676         | 0                    | 2.608         | 5.228         | 27.698                | 0              | -2,1                    | -                    | -20,7        | -10,7        | 2,0                   | -           |
| Letonia       | 2.712          | 0                    | 0             | 0             | 2.699                 | 0              | 0,1                     | -                    | -            | -            | 0,3                   | -           |

|                          |         |        |        |        |        |        |      |      |       |      |      |      |
|--------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|-------|------|------|------|
| Lituania                 | 2.236   | 5      | 0      | 29     | 1.872  | 0      | 10,0 | -5,1 | -     | -9,5 | 9,9  | -    |
| Luxemburgo               | 313     | 0      | 0      | 0      | 272    | 0      | 1,9  | -    | -     | -    | 3,4  | -    |
| Malta                    | 45      | 0      | 0      | 0      | 45     | 0      | 8,2  | -    | -     | -    | 8,2  | -    |
| Países Bajos             | 26.615  | 0      | 15.516 | 1.149  | 7.961  | 890    | -3,2 | -    | -10,1 | 7,3  | 11,9 | -6,8 |
| Polonia                  | 60.107  | 42.042 | 3.340  | 912    | 12.796 | 0      | 3,7  | 5,0  | -1,7  | -2,4 | 2,2  | -    |
| Portugal                 | 6.952   | 0      | 0      | 0      | 6.790  | 0      | 2,3  | -    | -     | -    | 2,0  | -    |
| Rumanía                  | 22.972  | 3.008  | 7.425  | 3.232  | 6.124  | 2.866  | 2,7  | 16,0 | 0,5   | -5,2 | 5,6  | -0,7 |
| Suecia                   | 35.703  | 61     | 0      | 0      | 22.527 | 12.342 | 3,6  | 3,0  | -     | -    | 4,7  | 2,6  |
| <b>Otros países (**)</b> |         |        |        |        |        |        |      |      |       |      |      |      |
| Albania                  | 1.494   | 69     | 41     | 758    | 625    | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Bosnia y H.              | 5.237   | 3.329  | 0      | 0      | 1.909  | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Georgia                  | 1.043   | 40     | 8      | 32     | 963    | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Islandia                 | 5.265   | 0      | 0      | 0      | 5.265  | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Kosovo                   | 1.901   | 1.562  | 0      | 0      | 339    | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Macedonia del Norte      | 996     | 684    | 0      | 0      | 312    | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Moldavia                 | 682     | 0      | 0      | 5      | 676    | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Montenegro               | 726     | 400    | 0      | 0      | 326    | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Noruega                  | 208.921 | 46     | 98.039 | 95.282 | 15.165 | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Reino Unido              | 121.505 | 1.404  | 33.973 | 53.820 | 17.526 | 13.253 |      |      |       |      |      |      |
| Serbia                   | 10.969  | 7.205  | 325    | 921    | 2.516  | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Turquia                  | 43.636  | 15.006 | 363    | 3.274  | 24.076 | 0      |      |      |       |      |      |      |
| Ucrania                  | 57.121  | 12.753 | 15.856 | 2.476  | 5.070  | 20.073 |      |      |       |      |      |      |

(\*) Incluye carbones y turba (\*\*) Datos de producción de 2020, excepto 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 (13,9 Mill tep en 2021) ni la producción de calor (1,1 Mill tep). Alemania con 4,2 Mill. tep, Francia con 1,7 e Italia con 1,1, son los países de la UE27 que produjeron más de un millón de tep de Residuos no renovables. Los esquistos bituminosos se incluyen en Petróleo.

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

| 2021          | tep x 1.000      |                      |                |                |                          |                |            |                      |            |               | % Variación 2021 / 2020  |             |            |                      |            |               |                          |             |
|---------------|------------------|----------------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------|------------|----------------------|------------|---------------|--------------------------|-------------|------------|----------------------|------------|---------------|--------------------------|-------------|
|               | TOTAL            | Combust. Sólidos (1) | Gas            | Petróleo (2)   | Renovables y biocombust. | Nuclear        | TOTAL      | Combust. Sólidos (1) | Gas        | Pe-tróleo (2) | Renovables y biocombust. | Nuclear     | TOTAL      | Combust. Sólidos (1) | Gas        | Pe-tróleo (2) | Renovables y biocombust. | Nuclear     |
| <b>UE 27</b>  | <b>1.460.244</b> | <b>163.678</b>       | <b>340.424</b> | <b>501.641</b> | <b>251.599</b>           | <b>186.663</b> | <b>5,9</b> | <b>15,0</b>          | <b>4,0</b> | <b>4,9</b>    | <b>5,1</b>               | <b>6,6</b>  | <b>5,9</b> | <b>15,0</b>          | <b>4,0</b> | <b>4,9</b>    | <b>5,1</b>               | <b>6,6</b>  |
| Alemania      | 295.457          | 53.202               | 78.103         | 97.333         | 46.426                   | 17.769         | 3,2        | 19,1                 | 4,7        | -3,4          | -1,3                     | 7,2         | 3,2        | 19,1                 | 4,7        | -3,4          | -1,3                     | 7,2         |
| Austria       | 34.134           | 2.536                | 7.732          | 11.840         | 10.694                   | 0              | 5,5        | 2,6                  | 5,6        | 5,7           | 1,9                      | -           | 5,5        | 2,6                  | 5,6        | 5,7           | 1,9                      | -           |
| Bélgica       | 64.369           | 2.597                | 15.238         | 28.887         | 5.123                    | 12.923         | 11,3       | 9,8                  | 0,4        | 10,9          | 3,9                      | 46,0        | 11,3       | 9,8                  | 0,4        | 10,9          | 3,9                      | 46,0        |
| Bulgaria      | 19.381           | 5.293                | 2.841          | 4.657          | 2.915                    | 4.295          | 8,1        | 23,6                 | 13,0       | 5,8           | 14,4                     | -0,9        | 8,1        | 23,6                 | 13,0       | 5,8           | 14,4                     | -0,9        |
| Chequia       | 42.767           | 12.921               | 7.797          | 9.470          | 5.503                    | 7.642          | 6,1        | 5,1                  | 7,2        | 10,0          | 7,3                      | 1,9         | 6,1        | 5,1                  | 7,2        | 10,0          | 7,3                      | 1,9         |
| Chipre        | 2.662            | 40                   | 0              | 2.284          | 297                      | 0              | 4,0        | 186,4                | -          | 2,3           | 7,0                      | -           | 4,0        | 186,4                | -          | 2,3           | 7,0                      | -           |
| Croacia       | 8.719            | 415                  | 2.429          | 2.976          | 2.513                    | 0              | 4,8        | 15,0                 | -3,8       | 6,0           | 14,6                     | -           | 4,8        | 15,0                 | -3,8       | 6,0           | 14,6                     | -           |
| Dinamarca     | 17.331           | 966                  | 1.933          | 6.510          | 7.064                    | 0              | 5,0        | 32,0                 | -8,5       | 1,6           | 13,7                     | -           | 5,0        | 32,0                 | -8,5       | 1,6           | 13,7                     | -           |
| Eslovaquia    | 17.793           | 2.823                | 4.551          | 3.737          | 2.325                    | 4.051          | 8,2        | 22,5                 | 11,3       | 3,9           | 8,3                      | 0,2         | 8,2        | 22,5                 | 11,3       | 3,9           | 8,3                      | 0,2         |
| Eslovenia     | 6.631            | 935                  | 775            | 2.278          | 1.258                    | 1.352          | 2,7        | -8,3                 | 5,4        | 7,2           | 5,4                      | -9,6        | 2,7        | -8,3                 | 5,4        | 7,2           | 5,4                      | -9,6        |
| <b>España</b> | <b>125.933</b>   | <b>3.097</b>         | <b>29.514</b>  | <b>57.497</b>  | <b>20.509</b>            | <b>14.725</b>  | <b>6,6</b> | <b>-0,1</b>          | <b>5,6</b> | <b>10,5</b>   | <b>7,4</b>               | <b>-3,0</b> | <b>6,6</b> | <b>-0,1</b>          | <b>5,6</b> | <b>10,5</b>   | <b>7,4</b>               | <b>-3,0</b> |
| Estonia       | 4.910            | -4                   | 418            | 2.914          | 1.320                    | 0              | 2,5        | -133,6               | 13,1       | 6,3           | -0,1                     | -           | 2,5        | -133,6               | 13,1       | 6,3           | -0,1                     | -           |
| Finlandia     | 33.963           | 2.987                | 2.134          | 7.558          | 13.685                   | 5.609          | 4,8        | 4,2                  | 0,8        | -7,3          | 14,2                     | 1,1         | 4,8        | 4,2                  | 0,8        | -7,3          | 14,2                     | 1,1         |
| Francia       | 242.612          | 8.182                | 37.009         | 69.901         | 30.791                   | 98.864         | 8,1        | 54,4                 | 6,1        | 6,5           | 7,8                      | 7,2         | 8,1        | 54,4                 | 6,1        | 6,5           | 7,8                      | 7,2         |
| Grecia        | 23.321           | 1.711                | 5.449          | 11.999         | 3.838                    | 0              | 5,6        | -6,6                 | 10,6       | 7,2           | 14,6                     | -           | 5,6        | -6,6                 | 10,6       | 7,2           | 14,6                     | -           |
| Hungría       | 27.381           | 1.372                | 9.295          | 8.095          | 3.244                    | 4.034          | 4,7        | -18,5                | 6,1        | 8,5           | 9,4                      | -0,5        | 4,7        | -18,5                | 6,1        | 8,5           | 9,4                      | -0,5        |
| Irlanda       | 14.475           | 1.264                | 4.377          | 6.913          | 1.641                    | 0              | 4,1        | 20,7                 | -3,9       | 8,4           | -8,6                     | -           | 4,1        | 20,7                 | -3,9       | 8,4           | -8,6                     | -           |
| Italia        | 156.179          | 5.538                | 62.430         | 53.508         | 29.882                   | 0              | 8,4        | 8,7                  | 7,1        | 13,0          | 1,8                      | -           | 8,4        | 8,7                  | 7,1        | 13,0          | 1,8                      | -           |
| Letonia       | 4.788            | 18                   | 964            | 1.702          | 1.903                    | 0              | 4,8        | -22,9                | 5,9        | 4,3           | 5,2                      | -           | 4,8        | -22,9                | 5,9        | 4,3           | 5,2                      | -           |
| Lituania      | 8.136            | 182                  | 1.876          | 3.095          | 1.874                    | 0              | 4,1        | 19,1                 | -4,8       | 1,0           | 13,2                     | -           | 4,1        | 19,1                 | -4,8       | 1,0           | 13,2                     | -           |

|                          |         |        |        |        |        |        |      |       |      |      |      |      |
|--------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------|------|------|
| Luxemburgo               | 4.226   | 42     | 670    | 2.574  | 407    | 0      | 6,5  | 9,5   | 7,8  | 7,5  | 1,9  | -    |
| Malta                    | 2.738   | 0      | 319    | 2.318  | 57     | 0      | -7,1 | -     | 0,3  | -8,6 | -0,1 | -    |
| Países Bajos             | 85.773  | 5.666  | 30.263 | 39.615 | 8.124  | 890    | 2,3  | 37,9  | -4,1 | 0,8  | 16,0 | -6,8 |
| Polonia                  | 109.944 | 45.914 | 18.231 | 31.624 | 13.082 | 0      | 6,5  | 12,2  | 4,5  | 6,3  | 1,0  | -    |
| Portugal                 | 22.203  | 196    | 4.973  | 9.803  | 6.637  | 0      | 0,5  | -65,4 | -4,4 | 1,7  | 4,2  | -    |
| Rumanía                  | 34.331  | 4.062  | 9.948  | 10.551 | 6.396  | 2.866  | 6,4  | 16,1  | 2,7  | 8,9  | 6,8  | -0,7 |
| Suecia                   | 50.086  | 1.721  | 1.156  | 12.003 | 24.089 | 12.342 | 5,8  | 11,8  | -9,2 | 8,5  | 6,6  | 2,6  |
| <b>Otros países (**)</b> |         |        |        |        |        |        |      |       |      |      |      |      |
| Albania                  | 2.215   | 151    | 41     | 1.095  | 733    | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Bosnia y H.              | 7.109   | 4.010  | 171    | 1.544  | 1.731  | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Georgia                  | 5.002   | 213    | 2.326  | 1.375  | 963    | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Islandia                 | 6.009   | 93     | 0      | 631    | 5.284  | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Kosovo                   | 2.665   | 1.544  | 0      | 745    | 403    | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Macedonia del Norte      | 2.599   | 758    | 279    | 998    | 364    | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Moldavia                 | 2.766   | 78     | 772    | 954    | 668    | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Montenegro               | 1.023   | 383    | 0      | 333    | 300    | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Noruega                  | 28.772  | 824    | 4.601  | 9.193  | 15.526 | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Reino Unido              | 170.424 | 5.873  | 59.248 | 66.834 | 21.981 | 13.253 |      |       |      |      |      |      |
| Serbia                   | 15.930  | 7.902  | 1.989  | 3.588  | 2.501  | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Turquía                  | 148.599 | 39.695 | 39.670 | 44.293 | 24.076 | 0      |      |       |      |      |      |      |
| Ucrania                  | 86.583  | 22.847 | 23.924 | 14.174 | 4.878  | 20.073 |      |       |      |      |      |      |

(1) Incluye turba. (2) Incluye arenas / esquistos bituminosos. — no aplica (\*\*) Datos correspondientes al año 2020 excepto Reino Unido que son de 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 2021 es 1,31 miles de mill. de tep. Sin embargo este concepto no aparece desglosado por fuentes a 9.2.3. 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 2021 a 14,5 mill. tep en la UE 27. Los países que superaron el millón de tep fueron: Alemania 4,2, Francia 1,7 e Italia 1,1.

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

| 2021                      | CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA |            | CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN HOGAR (**) |            |
|---------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|
|                           | tep / habitante - año       | Índice (*) | tep / habitante - año                  | Índice (*) |
| <b>UE 27</b>              | <b>2,93</b>                 | <b>90</b>  | <b>0,586</b>                           | <b>101</b> |
| Alemania                  | 3,21                        | 83         | 0,706                                  | 89         |
| Austria                   | 3,52                        | 103        | 0,856                                  | 108        |
| Bélgica                   | 4,21                        | 82         | 0,741                                  | 80         |
| Bulgaria                  | 2,70                        | 125        | 0,349                                  | 136        |
| Chequia                   | 3,77                        | 99         | 0,749                                  | 119        |
| Chipre                    | 2,57                        | 76         | 0,394                                  | 156        |
| Croacia                   | 2,09                        | 120        | 0,615                                  | 120        |
| Dinamarca                 | 2,77                        | 77         | 0,772                                  | 98         |
| Eslovaquia                | 2,99                        | 99         | 0,545                                  | 114        |
| Eslovenia                 | 3,00                        | 94         | 0,550                                  | 88         |
| <b>España</b>             | <b>2,37</b>                 | <b>84</b>  | <b>0,311</b>                           | <b>105</b> |
| Estonia                   | 3,34                        | 102        | 0,725                                  | 109        |
| Finlandia                 | 5,68                        | 93         | 1,085                                  | 125        |
| Francia                   | 3,31                        | 84         | 0,623                                  | 93         |
| Grecia                    | 1,91                        | 76         | 0,402                                  | 95         |
| Hungría                   | 2,57                        | 111        | 0,661                                  | 120        |
| Irlanda                   | 2,75                        | 76         | 0,608                                  | 85         |
| Italia                    | 2,46                        | 84         | 0,542                                  | 112        |
| Letonia                   | 2,37                        | 148        | 0,638                                  | 114        |
| Lituania                  | 2,37                        | 127        | 0,582                                  | 149        |
| Luxemburgo                | 6,55                        | 79         | 0,750                                  | 70         |
| Malta                     | 1,48                        | 71         | 0,229                                  | 117        |
| Países Bajos              | 3,47                        | 83         | 0,577                                  | 85         |
| Polonia                   | 2,75                        | 124        | 0,587                                  | 130        |
| Portugal                  | 1,89                        | 85         | 0,293                                  | 107        |
| Rumanía                   | 1,73                        | 112        | 0,458                                  | 122        |
| Suecia                    | 4,21                        | 81         | 0,756                                  | 92         |
| <b>Otros países (***)</b> |                             |            |  |            |
| Albania                   | 0,76                        | 131        | 0,191                                  | 155        |
| Islandia                  | 15,96                       | 139        | 1,316                                  | 119        |
| Kosovo                    | 1,46                        | s.d.       | 0,340                                  | s.d.       |
| Macedonia del Norte       | 1,23                        | 93         | 0,248                                  | 105        |
| Montenegro                | 1,59                        | s.d.       | 0,391                                  | s.d.       |
| Noruega                   | 4,65                        | 89         | 0,824                                  | 97         |
| Reino Unido               | 2,61                        | 69         | 0,571                                  | 78         |
| Serbia                    | 2,20                        | 124        | 0,506                                  | 122        |
| Turquía                   | 1,70                        | 152        | 0,276                                  | 104        |
| Ucrania                   | 1,99                        | 73         | s.d                                    | s.d.       |

(\*) Año 2000 = 100 (\*\*) Equivale a electricidad y calor consumidos en el hogar. (\*\*\*) Datos de consumo de 2020, excepto Reino Unido que son de 2019 s.d. sin datos.

Fuente: Foro Nuclear con datos de Eurostat.

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

| 2021          | tep x 1000     |                |                |                                |                          |                           |                |               |            |             | Cuota %<br>electricidad |
|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------|---------------|------------|-------------|-------------------------|
|               | TOTAL          | Car-<br>bón(*) | Gas(**)        | Product.<br>Petroliif<br>(***) | Renovables<br>y biocomb. | Residuos no<br>renovables | Electricidad   | Calor         | Δ%         |             |                         |
| <b>UE 27</b>  | <b>940.091</b> | <b>19.391</b>  | <b>216.584</b> | <b>327.514</b>                 | <b>110.444</b>           | <b>4.974</b>              | <b>213.852</b> | <b>47.333</b> | <b>6,2</b> | <b>22,7</b> |                         |
| Alemania      | 199.365        | 3.413          | 58.801         | 65.429                         | 17.989                   | 1.230                     | 42.530         | 9.974         | 2,6        | 21,3        |                         |
| Austria       | 26.397         | 318            | 5.056          | 8.859                          | 4.479                    | 269                       | 5.541          | 1.874         | 6,1        | 21,0        |                         |
| Bélgica       | 33.182         | 421            | 10.332         | 12.388                         | 2.441                    | 148                       | 6.996          | 456           | 7,3        | 21,1        |                         |
| Bulgaria      | 10.247         | 393            | 1.422          | 3.663                          | 1.470                    | 68                        | 2.663          | 568           | 7,7        | 26,0        |                         |
| Chequia       | 25.415         | 1.430          | 5.817          | 6.890                          | 3.670                    | 297                       | 5.158          | 2.153         | 6,9        | 20,3        |                         |
| Chipre        | 1.581          | 40             | 0              | 872                            | 927                      | 40                        | 400            | 1             | 3,6        | 25,3        |                         |
| Croacia       | 6.880          | 109            | 1.163          | 2.595                          | 1.284                    | 45                        | 1.410          | 273           | 7,1        | 20,5        |                         |
| Dinamarca     | 13.735         | 132            | 1.628          | 4.767                          | 1.718                    | 41                        | 2.759          | 2.690         | 5,1        | 20,1        |                         |
| Eslovaquia    | 10.508         | 397            | 3.101          | 2.730                          | 1.310                    | 185                       | 2.197          | 588           | 9,3        | 20,9        |                         |
| Eslovenia     | 4.768          | 21             | 617            | 2.023                          | 718                      | 45                        | 1.157          | 186           | 7,2        | 24,3        |                         |
| <b>España</b> | <b>78.608</b>  | <b>346</b>     | <b>15.028</b>  | <b>36.784</b>                  | <b>6.642</b>             | <b>213</b>                | <b>19.594</b>  | <b>0</b>      | <b>8,7</b> | <b>24,9</b> |                         |
| Estonia       | 2.791          | 2              | 259            | 891                            | 482                      | 0                         | 678            | 479           | 2,4        | 24,3        |                         |
| Finlandia     | 24.840         | 255            | 919            | 5.352                          | 7.085                    | 52                        | 7.059          | 4.117         | 6,9        | 28,4        |                         |
| Francia       | 139.447        | 969            | 29.317         | 51.351                         | 15.940                   | 496                       | 37.237         | 4.137         | 9,1        | 26,7        |                         |
| Grecia        | 14.911         | 184            | 1.177          | 7.448                          | 1.833                    | 0                         | 4.233          | 36            | 3,0        | 28,4        |                         |
| Hungría       | 18.848         | 123            | 6.127          | 5.712                          | 2.053                    | 142                       | 3.637          | 1.054         | 7,0        | 19,3        |                         |
| Irlanda       | 11.017         | 421            | 1.940          | 5.558                          | 504                      | 54                        | 2.541          | 0             | 1,6        | 23,1        |                         |
| Italia        | 113.207        | 302            | 34.505         | 38.425                         | 11.446                   | 286                       | 25.125         | 3.119         | 9,8        | 22,2        |                         |
| Letonia       | 3.980          | 17             | 351            | 1.321                          | 1.021                    | 47                        | 579            | 643           | 4,8        | 14,6        |                         |
| Lituania      | 5.662          | 176            | 648            | 2.142                          | 842                      | 3                         | 959            | 893           | 7,2        | 16,9        |                         |

(Continúa)

| 2021                    | tep x 1000     |           |         |                         |                       |                        |              |       |     |      | Cuota % electricidad |
|-------------------------|----------------|-----------|---------|-------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|-------|-----|------|----------------------|
|                         | TOTAL          | Carbón(*) | Gas(**) | Product. Petrolif (***) | Renovables y biocomb. | Residuos no renovables | Electricidad | Calor | Δ%  |      |                      |
| Luxemburgo              | <b>3.445</b>   | 42        | 609     | 1.916                   | 177                   | 21                     | 550          | 131   | 5,3 | 16,0 |                      |
| Malta                   | <b>533</b>     | 0         | 0       | 277                     | 35                    | 0                      | 222          | 0     | 6,4 | 41,6 |                      |
| Países Bajos            | <b>43.333</b>  | 145       | 17.364  | 12.364                  | 2.152                 | 38                     | 9.215        | 2.056 | 3,7 | 21,3 |                      |
| Polonia                 | <b>74.177</b>  | 8.686     | 11.214  | 26.176                  | 9.014                 | 759                    | 12.355       | 5.974 | 5,6 | 16,7 |                      |
| Portugal                | <b>15.778</b>  | 10        | 1.872   | 6.522                   | 3.016                 | 89                     | 4.069        | 201   | 4,1 | 25,8 |                      |
| Rumanía                 | <b>25.280</b>  | 752       | 6.701   | 8.450                   | 4.062                 | 319                    | 3.959        | 1.038 | 7,7 | 15,7 |                      |
| Suecia                  | <b>32.157</b>  | 286       | 617     | 6.611                   | 8.833                 | 90                     | 11.029       | 4.691 | 3,5 | 34,3 |                      |
| <b>Otros países (+)</b> |                |           |         |                         |                       |                        |              |       |     |      |                      |
| Albania                 | <b>1.846</b>   | 151       | 6       | 868                     | 278                   | 0                      | 543          | 0     | -   | 29,4 |                      |
| Bosnia y H.             | <b>4.024</b>   | 234       | 178     | 1.390                   | 1.240                 | 0                      | 854          | 128   | -   | 21,2 |                      |
| Georgia                 | <b>4.189</b>   | 213       | 1.576   | 1.168                   | 245                   | 0                      | 987          | 0     | -   | 23,6 |                      |
| Islandia                | <b>2.870</b>   | 0         | 0       | 475                     | 70                    | 0                      | 1.536        | 788   | -   | 53,5 |                      |
| Kosovo                  | <b>1.525</b>   | 27        | 0       | 687                     | 372                   | 0                      | 421          | 18    | -   | 27,6 |                      |
| Macedonia del Norte     | <b>1.824</b>   | 70        | 44      | 907                     | 222                   | 0                      | 535          | 46    | -   | 29,3 |                      |
| Moldavia                | <b>2.532</b>   | 78        | 440     | 858                     | 640                   | 0                      | 327          | 189   | -   | 12,9 |                      |
| Montenegro              | <b>697</b>     | 6         | 0       | 299                     | 148                   | 0                      | 243          | 0     | -   | 34,9 |                      |
| Noruega                 | <b>18.929</b>  | 520       | 448     | 5.517                   | 2.129                 | 103                    | 9.744        | 466   | -   | 51,5 |                      |
| Reino Unido             | <b>121.414</b> | 1.565     | 39.414  | 47.463                  | 6.200                 | 131                    | 25.398       | 1.244 | -   | 20,9 |                      |
| Serbia                  | <b>8.658</b>   | 512       | 860     | 2.556                   | 1.583                 | 1                      | 2.397        | 750   | -   | 27,7 |                      |
| Turquía                 | <b>101.143</b> | 11.467    | 26.407  | 34.559                  | 4.463                 | 911                    | 22.246       | 1.089 | -   | 22,0 |                      |
| Ucrania                 | <b>44.184</b>  | 3.736     | 12.719  | 8.612                   | 2.080                 | 100                    | 9.760        | 7.177 | -   | 22,1 |                      |

Δ% Variación porcentual de 2021 respecto a 2020 (\*) Incluye turba. (\*\*) Incluye gases manufacturados. (\*\*\*) Incluye arenas / esquistos

(+) Datos de 2020, excepto R. Unido (2019) - No aplica

Fuente: Eurostat.



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

|               |                                | CUOTA PORCENTUAL RESPECTO A TOTAL ENERGÍA FINAL (*) |             |                          |             |                                 |
|---------------|--------------------------------|---|-------------|--------------------------|-------------|---------------------------------|
| 2021          | ENERG. FINAL<br>(millones tep) | Industria   | Transporte  | Comercial y<br>Servicios | Hogares     | Agricultura,<br>Bosques y Pesca |
| <b>UE 27</b>  | <b>940,1</b>                   | <b>25,6</b>   | <b>29,2</b> | <b>13,8</b>              | <b>27,8</b> | <b>3,2</b>                      |
| Alemania      | 199,4                          | 28,0  | 26,2        | 14,4                     | 29,5        | 1,8                             |
| Austria       | 26,4                           | 28,8  | 30,2        | 9,8                      | 29,0        | 2,1                             |
| Bélgica       | 33,2                           | 31,9  | 25,7        | 13,7                     | 25,9        | 2,7                             |
| Bulgaria      | 10,2                           | 28,4  | 33,5        | 12,7                     | 23,4        | 1,9                             |
| Chequia       | 25,4                           | 27,6  | 27,1        | 11,7                     | 30,9        | 2,5                             |
| Chipre        | 1,6                            | 15,4  | 41,9        | 16,4                     | 22,5        | 3,0                             |
| Croacia       | 6,9                            | 17,3  | 31,2        | 12,3                     | 35,4        | 3,8                             |
| Dinamarca     | 13,7                           | 17,9  | 29,2        | 14,6                     | 32,9        | 5,0                             |
| Eslovaquia    | 10,5                           | 32,2  | 24,9        | 13,4                     | 28,2        | 1,3                             |
| Eslovenia     | 4,8                            | 27,1  | 37,7        | 8,8                      | 24,3        | 1,5                             |
| <b>España</b> | <b>78,6</b>                    | <b>25,6</b>   | <b>38,6</b> | <b>12,8</b>              | <b>18,8</b> | <b>4,0</b>                      |
| Estonia       | 2,8                            | 13,7  | 30,2        | 18,3                     | 34,6        | 3,2                             |
| Finlandia     | 24,8                           | 43,3  | 16,2        | 12,4                     | 24,2        | 3,1                             |
| Francia       | 139,4                          | 19,5  | 30,6        | 15,7                     | 30,3        | 3,3                             |
| Grecia        | 14,9                           | 17,2  | 37,1        | 13,7                     | 28,7        | 2,1                             |
| Hungría       | 18,8                           | 25,1  | 26,0        | 11,0                     | 34,1        | 3,6                             |
| Irlanda       | 11,0                           | 20,0  | 33,7        | 16,3                     | 27,8        | 2,3                             |
| Italia        | 113,2                          | 22,3  | 31,2        | 15,3                     | 28,3        | 2,8                             |
| Letonia       | 4,0                            | 22,5  | 27,1        | 15,1                     | 30,2        | 5,0                             |
| Lituania      | 5,7                            | 19,6  | 37,9        | 11,4                     | 28,8        | 2,2                             |

(Continúa)

| 2021                     | CUOTA PORCENTUAL RESPECTO A TOTAL ENERGÍA FINAL (*) |           |            |                          |         |                                 |
|--------------------------|---|-----------|------------|--------------------------|---------|---------------------------------|
|                          | ENERG. FINAL<br>(millones tep)                      | Industria | Transporte | Comercial y<br>Servicios | Hogares | Agricultura,<br>Bosques y Pesca |
| Luxemburgo               | 3,4   | 17,7      | 51,4       | 16,2                     | 13,9    | 0,8                             |
| Malta                    | 0,5   | 11,3      | 41,0       | 23,4                     | 22,3    | 1,7                             |
| Países Bajos             | 43,3  | 30,5      | 21,2       | 15,2                     | 23,4    | 9,5                             |
| Polonia                  | 74,2  | 21,9      | 31,7       | 11,4                     | 29,9    | 5,0                             |
| Portugal                 | 15,8  | 28,7      | 34,7       | 13,9                     | 19,2    | 3,4                             |
| Rumanía                  | 25,3  | 27,1      | 27,2       | 7,3                      | 34,7    | 2,2                             |
| Suecia                   | 32,2  | 34,5      | 21,3       | 13,2                     | 24,5    | 1,9                             |
| <b>Otros países (**)</b> |   |           |            |                          |         |                                 |
| Albania                  | 1,8   | 20,9      | 32,7       | 10,7                     | 29,3    | 6,5                             |
| Bosnia y Herzegovina     | 4,0   | 14,9      | 29,8       | 9,4                      | 44,7    | 1,2                             |
| Georgia                  | 4,2   | 18,7      | 32,0       | 9,9                      | 33,6    | 5,8                             |
| Islandia                 | 2,9   | 45,2      | 10,6       | 17,1                     | 16,8    | 10,2                            |
| Kosovo                   | 1,5   | 19,8      | 27,6       | 10,4                     | 39,9    | 2,2                             |
| Macedonia del N.         | 1,8   | 25,4      | 35,5       | 9,9                      | 28,1    | 1,1                             |
| Moldavia                 | 2,5   | 8,9       | 26,4       | 9,7                      | 49,6    | 5,6                             |
| Montenegro               | 0,7   | 19,1      | 32,4       | 12,9                     | 34,9    | 0,7                             |
| Noruega                  | 18,9  | 33,4      | 23,9       | 15,9                     | 23,4    | 3,4                             |
| Reino Unido              | 121,4   | 17,4      | 34,2       | 14,9                     | 31,4    | 2,2                             |
| Serbia                   | 8,7   | 22,7      | 25,4       | 9,9                      | 40,3    | 1,7                             |
| Turquia                  | 101,1   | 32,2      | 26,4       | 13,7                     | 22,8    | 4,9                             |
| Ucrania                  | 44,2  | 36,2      | 18,1       | 11,0                     | 30,9    | 3,8                             |

(\*) Energía final para usos energéticos. (\*\*\*) Datos para 2020 excepto Reino Unido que corresponden a 2019. Los valores de "Agricultura, Bosques y Pesca" de estos países son estimados.

Fuente: Eurostat

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

| 2021          | 10 <sup>6</sup> tep | CUOTA PORCENTUAL |             |              |                                  |            |                                    |
|---------------|---------------------|------------------|-------------|--------------|----------------------------------|------------|------------------------------------|
|               |                     | Total            | Gasóleo (*) | Gasolina (*) | Otros derivados del petróleo (*) | Gas (*)    | Biocombustibles puros o en mezclas |
| <b>UE 27</b>  | <b>274,8</b>        | <b>64,0</b>      | <b>22,7</b> | <b>3,9</b>   | <b>1,4</b>                       | <b>6,1</b> | <b>1,9</b>                         |
| Alemania      | 52,3                | 61,9             | 28,3        | 1,1          | 1,1                              | 5,5        | 2,1                                |
| Austria       | 8,0                 | 71,0             | 17,1        | 0,2          | 2,2                              | 5,8        | 3,5                                |
| Bélgica       | 8,5                 | 66,0             | 21,4        | 0,6          | 1,1                              | 9,0        | 1,8                                |
| Bulgaria      | 3,4                 | 63,3             | 14,6        | 11,9         | 4,3                              | 4,9        | 1,1                                |
| Chequia       | 6,9                 | 65,9             | 23,1        | 1,8          | 1,5                              | 5,5        | 2,1                                |
| Chipre        | 0,7                 | 47,2             | 48,8        | 0,3          | 0,0                              | 3,7        | 0,0                                |
| Croacia       | 2,1                 | 69,8             | 21,4        | 3,2          | 0,2                              | 4,2        | 1,1                                |
| Dinamarca     | 4,0                 | 60,7             | 30,1        | 0,9          | 0,3                              | 6,4        | 1,5                                |
| Eslovaquia    | 2,6                 | 68,5             | 19,6        | 1,4          | 2,4                              | 6,2        | 1,9                                |
| Eslovenia     | 1,8                 | 71,6             | 20,3        | 0,9          | 0,3                              | 5,7        | 1,1                                |
| <b>España</b> | <b>30,4</b>         | <b>69,0</b>      | <b>17,4</b> | <b>7,1</b>   | <b>0,9</b>                       | <b>4,6</b> | <b>1,0</b>                         |
| Estonia       | 0,8                 | 65,6             | 23,7        | 1,5          | 2,0                              | 6,8        | 0,3                                |
| Finlandia     | 4,0                 | 50,6             | 29,3        | 0,7          | 0,6                              | 16,8       | 2,0                                |
| Francia       | 42,7                | 68,3             | 19,3        | 3,0          | 0,6                              | 6,8        | 1,9                                |
| Grecia        | 5,5                 | 47,5             | 36,4        | 11,5         | 0,4                              | 3,9        | 0,3                                |
| Hungría       | 4,9                 | 62,6             | 28,3        | 0,3          | 0,7                              | 5,8        | 2,2                                |
| Irlanda       | 3,7                 | 77,9             | 16,5        | 0,1          | 0,4                              | 4,8        | 0,3                                |
| Italia        | 35,3                | 61,4             | 20,9        | 7,0          | 4,0                              | 4,0        | 2,7                                |
| Letonia       | 1,1                 | 75,6             | 15,4        | 3,7          | 0,1                              | 4,3        | 0,8                                |
| Lituania      | 2,1                 | 76,9             | 11,1        | 4,3          | 1,4                              | 5,9        | 0,3                                |
| Luxemburgo    | 1,8                 | 73,4             | 17,9        | 0,0          | 0,0                              | 7,8        | 0,8                                |
| Malta         | 0,2                 | 58,9             | 35,2        | 0,7          | 0,0                              | 5,0        | 0,2                                |
| Países Bajos  | 9,2                 | 49,8             | 39,1        | 1,3          | 0,9                              | 6,4        | 2,5                                |
| Polonia       | 23,5                | 64,2             | 19,9        | 8,6          | 1,3                              | 4,8        | 1,2                                |
| Portugal      | 5,5                 | 70,8             | 18,2        | 3,6          | 0,4                              | 6,2        | 0,7                                |
| Rumanía       | 6,9                 | 69,9             | 19,1        | 2,0          | 0,1                              | 7,2        | 1,7                                |
| Suecia        | 6,9                 | 44,0             | 27,8        | 1,8          | 0,1                              | 21,2       | 5,0                                |

(Continúa)

(Continuación)

|                     | 10 <sup>6</sup> tep | CUOTA PORCENTUAL |              |                                  |         |                                    |              |
|---------------------|---------------------|------------------|--------------|----------------------------------|---------|------------------------------------|--------------|
| 2021                | Total               | Gasóleo (*)      | Gasolina (*) | Otros derivados del petróleo (*) | Gas (*) | Biocombustibles puros o en mezclas | Electricidad |
| Otros países (**)   |                     |                  |              |                                  |         |                                    |              |
| Albania             | 0,6                 | 69,1             | 12,6         | 1,3                              | 0,0     | 17,0                               | 0,1          |
| Bosnia y H.         | 1,2                 | 81,4             | 12,3         | 5,7                              | 0,2     | 0,0                                | 0,4          |
| Georgia             | 1,3                 | 34,6             | 42,6         | 1,7                              | 19,5    | 0,0                                | 1,5          |
| Islandia            | 0,3                 | 58,9             | 31,5         | 1,4                              | 0,0     | 7,2                                | 0,8          |
| Kosovo              | 0,4                 | 85,4             | 12,9         | 1,7                              | 0,0     | 0,0                                | 0,0          |
| Macedonia del Norte | 0,6                 | 79,7             | 12,3         | 7,5                              | 0,3     | 0,0                                | 0,2          |
| Moldavia            | 0,7                 | 71,9             | 24,2         | 1,8                              | 1,5     | 0,0                                | 0,5          |
| Montenegro          | 0,2                 | 83,4             | 12,7         | 3,4                              | 0,0     | 0,0                                | 0,5          |
| Noruega             | 4,5                 | 65,2             | 15,2         | 5,2                              | 2,2     | 8,9                                | 3,1          |
| Reino Unido         | 41,5                | 62,4             | 30,1         | 2,4                              | 0,0     | 4,0                                | 1,1          |
| Serbia              | 2,2                 | 75,0             | 19,2         | 3,5                              | 1,0     | 0,0                                | 1,4          |
| Turquía             | 26,7                | 73,7             | 9,0          | 15,7                             | 0,8     | 0,3                                | 0,5          |
| Ucrania             | 8,0                 | 44,9             | 22,2         | 16,8                             | 8,3     | 0,6                                | 6,1          |

(\*) Excluida cuota de biocombustible que corresponden a 2019.

(\*\*) Datos de 2020 excepto Reino Unido

Fuente: Eurostat

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

| % de dependencia    | 1990        | 2000        | 2010        | 2020        | 2021 (*)    |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Malta               | 100,0       | 100,2       | 99,0        | 97,6        | 97,1        |
| Luxemburgo          | 99,5        | 99,6        | 97,1        | 92,3        | 92,5        |
| Chipre              | 98,3        | 98,6        | 100,6       | 93,2        | 89,5        |
| Irlanda             | 69,0        | 85,4        | 87,5        | 71,2        | 77,0        |
| Grecia              | 61,9        | 69,1        | 68,6        | 81,4        | 73,8        |
| Italia              | 84,4        | 86,5        | 82,6        | 73,5        | 73,5        |
| Lituania            | 71,0        | 57,8        | 79,0        | 74,9        | 73,3        |
| Bélgica             | 75,3        | 78,2        | 78,6        | 78,0        | 70,8        |
| <b>España</b>       | <b>62,7</b> | <b>76,8</b> | <b>77,0</b> | <b>67,9</b> | <b>69,1</b> |
| Portugal            | 83,6        | 85,3        | 75,2        | 65,3        | 66,9        |
| Alemania            | 46,5        | 59,4        | 60,0        | 63,7        | 63,9        |
| Países Bajos        | 23,7        | 38,3        | 28,3        | 68,0        | 58,4        |
| <b>UE 27</b>        | <b>50,0</b> | <b>56,3</b> | <b>55,8</b> | <b>57,5</b> | <b>55,6</b> |
| Croacia             | 40,2        | 48,5        | 46,7        | 53,6        | 54,5        |
| Hungría             | 49,3        | 55,0        | 56,9        | 56,6        | 54,1        |
| Eslovaquia          | 77,1        | 65,1        | 64,4        | 56,3        | 52,6        |
| Austria             | 68,8        | 65,5        | 62,8        | 58,4        | 52,0        |
| Eslovenia           | 45,9        | 51,9        | 49,3        | 45,7        | 48,6        |
| Francia             | 52,2        | 51,3        | 48,7        | 44,4        | 44,1        |
| Polonia             | 0,9         | 10,7        | 31,6        | 42,8        | 40,4        |
| Chequia             | 15,2        | 22,7        | 25,4        | 38,8        | 40,0        |
| Letonia             | 89,0        | 61,0        | 45,5        | 45,5        | 38,3        |
| Finlandia           | 61,0        | 55,5        | 48,9        | 43,2        | 38,0        |
| Bulgaria            | 63,4        | 46,4        | 40,1        | 37,9        | 36,1        |
| Dinamarca           | 45,5        | -35,9       | -16,2       | 45,1        | 32,6        |
| Rumanía             | 35,9        | 21,9        | 21,4        | 28,2        | 31,6        |
| Suecia              | 38,2        | 39,3        | 38,0        | 32,0        | 21,2        |
| Estonia             | 41,0        | 34,0        | 14,7        | 10,5        | 1,4         |
| <b>Otros países</b> |             |             |             |             |             |
| Georgia             | :           | :           | :           | 79,7        | :           |
| Moldavia            | :           | :           | 77,5        | 76,0        | :           |
| Turquía             | 53,5        | 65,4        | 70,7        | 70,6        | :           |
| Macedonia del Norte | 48,4        | 40,8        | 44,0        | 63,3        | :           |
| Albania             | 6,4         | 45,8        | 28,9        | 35,8        | :           |
| Ucrania             | 47,6        | 43,1        | 31,6        | 34,1        | :           |
| Serbia              | 30,9        | 13,9        | 33,5        | 29,8        | :           |
| Kosovo              | :           | 27,1        | 24,6        | 29,5        | :           |
| Reino Unido         | 2,3         | -17,1       | 29,0        | 29,0 (**)   | :           |
| Montenegro          | :           | :           | 26,4        | 27,4        | :           |
| Bosnia y H.         | :           | :           | :           | 25,4        | :           |
| Islandia            | 33,0        | 30,6        | 13,9        | 12,0        | :           |
| Noruega             | -435,2      | -723,4      | -512,8      | -623,1      | :           |

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

Fuente: Eurostat

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

|                         | PRODUCTIVIDAD ENERGÉTICA (*) |                |                |                |
|-------------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                         | Año 2021<br>euros / kep      | Índice<br>2010 | Índice<br>2015 | Índice<br>2021 |
| <b>UE 27</b>            | <b>8,55</b>                  | <b>109</b>     | <b>124</b>     | <b>137</b>     |
| Alemania                | 9,99                         | 110            | 127            | 146            |
| Austria                 | 9,69                         | 98             | 106            | 112            |
| Bélgica                 | 6,47                         | 112            | 138            | 137            |
| Bulgaria                | 2,47                         | 162            | 167            | 189            |
| Chequia                 | 4,51                         | 124            | 146            | 161            |
| Chipre                  | 8,62                         | 124            | 132            | 161            |
| Croacia                 | 6,13                         | 115            | 127            | 146            |
| Dinamarca               | 16,89                        | 107            | 133            | 156            |
| Eslovaquia              | 4,87                         | 164            | 202            | 205            |
| Eslovenia               | 6,78                         | 118            | 133            | 160            |
| <b>España</b>           | <b>8,81</b>                  | <b>116</b>     | <b>123</b>     | <b>132</b>     |
| Estonia                 | 4,47                         | 109            | 154            | 204            |
| Finlandia               | 6,08                         | 108            | 121            | 129            |
| Francia                 | 9,15                         | 108            | 118            | 134            |
| Grecia                  | 8,06                         | 121            | 118            | 135            |
| Hungría                 | 4,86                         | 117            | 137            | 152            |
| Irlanda                 | 24,45                        | 126            | 184            | 280            |
| Italia                  | 10,11                        | 101            | 111            | 114            |
| Letonia                 | 5,10                         | 115            | 143            | 159            |
| Lituania                | 5,12                         | 158            | 189            | 208            |
| Luxemburgo              | 12,82                        | 105            | 130            | 148            |
| Malta                   | 4,31                         | 78             | 106            | 118            |
| Países Bajos            | 8,56                         | 105            | 122            | 140            |
| Polonia                 | 4,78                         | 128            | 158            | 173            |
| Portugal                | 8,37                         | 113            | 111            | 130            |
| Rumanía                 | 5,35                         | 159            | 200            | 232            |
| Suecia                  | 9,32                         | 116            | 139            | 152            |
| <b>Otros países (+)</b> |                              |                |                |                |
| Albania                 | 4,88                         | 148            | 157            | 172            |
| Bosnia y H.             | 2,14                         | –              | –              | –              |
| Islandia                | 2,18                         | 79             | 86             | 93             |
| Kosovo                  | 2,14                         | –              | –              | –              |
| Macedonia del<br>Norte  | 3,22                         | 126            | 153            | 164            |
| Montenegro              | 3,34                         | –              | –              | –              |
| Noruega                 | 12,82                        | 90             | 109            | 122            |
| Reino Unido             | 11,88                        | 128            | 157            | 175            |
| Serbia                  | 2,36                         | 137            | 151            | 160            |
| Turquía                 | 6,51                         | 109            | 122            | 128            |

(\*) 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". (+) Productividades de 2020, excepto Reino Unido que es de 2019. El índice de 2021 en esos países es para datos de esos años. Productividad del Año 2000: Índice 100 – sin datos / no aplica

Fuente: Eurostat

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

| Millones de tep                  | 1990           | 2010           | 2019           | 2020           | 2021           | Δ %        | 2021 Cuota<br>del total % | 2021 Cons.          |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|---------------------------|---------------------|
|                                  |                |                |                |                |                |            |                           | Per capita<br>(tep) |
| Canadá                           | 258,7          | 322,9          | 349,4          | 330,1          | 332,9          | 1,1        | 2,3                       | 8,70                |
| Estados Unidos                   | 1.943,8        | 2.231,5        | 2.284,8        | 2.114,6        | 2.220,6        | 5,3        | 15,6                      | 6,68                |
| México                           | 109,4          | 175,2          | 181,1          | 153,6          | 162,2          | 5,9        | 1,1                       | 1,24                |
| <b>Total Norteamérica</b>        | <b>2.311,9</b> | <b>2.729,6</b> | <b>2.815,3</b> | <b>2.598,4</b> | <b>2.715,6</b> | <b>4,8</b> | <b>19,1</b>               | <b>5,42</b>         |
| Argentina                        | 44,1           | 76,1           | 80,0           | 75,7           | 82,0           | 8,5        | 0,6                       | 1,80                |
| Brasil                           | 131,4          | 269,5          | 299,9          | 286,6          | 300,1          | 5,0        | 2,1                       | 1,40                |
| Chile                            | 13,4           | 32,2           | 41,4           | 38,7           | 39,7           | 3,0        | 0,3                       | 2,03                |
| Colombia                         | 21,6           | 35,0           | 46,1           | 41,4           | 45,9           | 11,3       | 0,3                       | 0,90                |
| Ecuador                          | 7,0            | 13,3           | 18,2           | 15,7           | 18,2           | 16,4       | 0,1                       | 1,02                |
| Perú                             | 9,2            | 19,7           | 29,4           | 24,8           | 28,7           | 15,8       | 0,2                       | 0,86                |
| Trinidad Tobago                  | 6,0            | 20,1           | 16,6           | 14,5           | 14,7           | 1,7        | 0,1                       | 10,47               |
| Venezuela                        | 51,9           | 81,4           | 49,9           | 46,0           | 48,5           | 5,8        | 0,3                       | 1,69                |
| Centro América                   | 10,2           | 24,5           | 33,4           | 30,5           | 34,3           | 12,7       | 0,2                       | 0,67                |
| Otros del Caribe                 | 32,3           | 37,0           | 39,6           | 35,0           | 39,4           | 13,0       | 0,3                       | 0,93                |
| Otros de Sur y Centro América    | 13,7           | 27,5           | 30,5           | 27,8           | 28,1           | 1,5        | 0,2                       | 1,18                |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> | <b>340,8</b>   | <b>636,2</b>   | <b>685,0</b>   | <b>636,7</b>   | <b>679,7</b>   | <b>7,0</b> | <b>4,8</b>                | <b>1,28</b>         |
| Alemania                         | 360,5          | 330,8          | 317,7          | 295,1          | 301,9          | 2,6        | 2,1                       | 3,63                |
| Austria                          | 28,8           | 36,1           | 36,8           | 34,4           | 35,4           | 3,2        | 0,2                       | 3,96                |
| Bélgica                          | 53,4           | 66,5           | 64,4           | 58,2           | 65,1           | 12,2       | 0,5                       | 5,63                |

(Continúa)

| Millones de tep | 2019        |              |              |              |              | 2020         |              | 2021       |            | Δ %         | 2021 Cuota del total % | 2021 Cons. Per capita (tep) |
|-----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-------------|------------------------|-----------------------------|
|                 | 1990        | 2010         | 2019         | 2020         | 2021         | 2020         | 2021         | 2021       |            |             |                        |                             |
| Bulgaria        | 27,9        | 18,2         | 18,1         | 16,7         | 18,7         | 16,7         | 18,7         | 12,6       | 0,1        | 2,72        |                        |                             |
| Chequia         | 47,0        | 44,2         | 41,1         | 38,0         | 40,1         | 38,0         | 40,1         | 5,7        | 0,3        | 3,74        |                        |                             |
| Chipre          | 1,7         | 2,9          | 2,8          | 2,4          | 2,6          | 2,4          | 2,6          | 5,7        | 0,0        | 2,83        |                        |                             |
| Croacia         | 8,6         | 9,3          | 8,2          | 7,9          | 8,5          | 7,9          | 8,5          | 9,1        | 0,1        | 2,12        |                        |                             |
| Dinamarca       | 17,4        | 20,0         | 16,8         | 15,0         | 16,0         | 15,0         | 16,0         | 7,4        | 0,1        | 2,74        |                        |                             |
| Eslovaquia      | 21,4        | 17,6         | 15,9         | 15,6         | 17,0         | 15,6         | 17,0         | 9,3        | 0,1        | 3,11        |                        |                             |
| Eslovenia       | 6,0         | 7,5          | 6,9          | 6,7          | 6,4          | 6,7          | 6,4          | -2,8       | 0,0        | 3,06        |                        |                             |
| <b>España</b>   | <b>91,9</b> | <b>147,0</b> | <b>136,8</b> | <b>123,8</b> | <b>133,6</b> | <b>123,8</b> | <b>133,6</b> | <b>8,2</b> | <b>0,9</b> | <b>2,80</b> |                        |                             |
| Estonia         | 11,0        | 6,3          | 5,4          | 5,0          | 5,7          | 5,0          | 5,7          | 12,5       | 0,0        | 4,27        |                        |                             |
| Finlandia       | 27,8        | 32,0         | 28,1         | 27,0         | 27,7         | 27,0         | 27,7         | 2,9        | 0,2        | 5,00        |                        |                             |
| Francia         | 228,5       | 257,8        | 234,9        | 211,5        | 224,7        | 211,5        | 224,7        | 6,5        | 1,6        | 3,44        |                        |                             |
| Grecia          | 24,7        | 32,2         | 26,7         | 23,8         | 25,2         | 23,8         | 25,2         | 6,0        | 0,2        | 2,36        |                        |                             |
| Hungría         | 27,8        | 23,9         | 23,6         | 23,3         | 24,3         | 23,3         | 24,3         | 4,6        | 0,2        | 2,49        |                        |                             |
| Irlanda         | 10,1        | 15,4         | 16,1         | 15,0         | 15,0         | 15,0         | 15,0         | -0,1       | 0,1        | 2,99        |                        |                             |
| Islandia        | 1,9         | 4,8          | 5,4          | 4,9          | 5,0          | 4,9          | 5,0          | 2,5        | 0,0        | 14,63       |                        |                             |
| Italia          | 159,5       | 175,1        | 156,6        | 141,5        | 151,8        | 141,5        | 151,8        | 7,6        | 1,1        | 2,56        |                        |                             |
| Letonia         | 7,4         | 4,3          | 3,9          | 3,5          | 3,6          | 3,5          | 3,6          | 4,0        | 0,0        | 1,94        |                        |                             |
| Lituania        | 17,4        | 5,7          | 6,0          | 6,0          | 6,0          | 6,0          | 6,0          | 0,6        | 0,0        | 2,19        |                        |                             |
| Luxemburgo      | 3,2         | 4,3          | 4,1          | 3,5          | 3,6          | 3,5          | 3,6          | 4,2        | 0,0        | 5,61        |                        |                             |
| Macedonia       | 2,6         | 2,9          | 2,7          | 2,3          | 2,5          | 2,3          | 2,5          | 7,7        | 0,0        | 1,20        |                        |                             |
| Noruega         | 42,6        | 43,0         | 44,3         | 48,1         | 48,8         | 48,1         | 48,8         | 1,9        | 0,3        | 9,03        |                        |                             |



|                        |                |                |                |                |                |            |             |             |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|-------------|-------------|
| Países Bajos           | 78,3           | 98,2           | 84,7           | 80,8           | 83,0           | 2,9        | 0,6         | 4,73        |
| Polonia                | 104,1          | 100,3          | 101,9          | 97,5           | 106,1          | 9,1        | 0,7         | 2,80        |
| Portugal               | 17,1           | 26,2           | 25,2           | 22,8           | 22,8           | 0,6        | 0,2         | 2,22        |
| Reino Unido            | 215,7          | 214,1          | 187,9          | 168,6          | 171,5          | 2,0        | 1,2         | 2,55        |
| Rumanía                | 63,2           | 34,3           | 33,3           | 31,8           | 33,5           | 5,8        | 0,2         | 1,75        |
| Suecia                 | 58,7           | 53,5           | 55,9           | 53,2           | 54,5           | 2,9        | 0,4         | 5,23        |
| Suiza                  | 28,5           | 30,1           | 28,9           | 26,6           | 25,6           | -3,2       | 0,2         | 2,93        |
| Turquía                | 48,3           | 108,3          | 157,7          | 153,8          | 163,1          | 6,3        | 1,1         | 1,92        |
| Ucrania                | 274,7          | 122,7          | 82,3           | 78,9           | 79,6           | 1,2        | 0,6         | 1,92        |
| Otros de Europa        | 46,0           | 43,0           | 44,0           | 42,1           | 38,7           | -7,8       | 0,3         | 1,91        |
| <b>Total Europa</b>    | <b>2.163,4</b> | <b>2.138,3</b> | <b>2.025,2</b> | <b>1.885,2</b> | <b>1.967,7</b> | <b>4,7</b> | <b>13,8</b> | <b>2,91</b> |
| Azerbaijan             | 22,4           | 11,3           | 15,5           | 15,3           | 15,8           | 3,6        | 0,1         | 1,54        |
| Bielorusia             | 40,1           | 26,3           | 26,6           | 24,7           | 26,4           | 7,4        | 0,2         | 2,80        |
| Kazakhsatán            | 73,9           | 52,8           | 72,5           | 69,1           | 68,1           | -1,2       | 0,5         | 3,59        |
| Rusia                  | 866,4          | 671,9          | 717,1          | 689,8          | 747,5          | 8,7        | 5,3         | 5,12        |
| Turkmenistán           | 13,1           | 21,5           | 33,9           | 32,0           | 38,3           | 20,2       | 0,3         | 6,27        |
| Uzbekistán             | 44,8           | 45,7           | 46,0           | 44,8           | 47,0           | 5,2        | 0,3         | 1,39        |
| Otros de CEI           | 35,5           | 16,3           | 19,6           | 19,1           | 20,0           | 5,2        | 0,1         | 0,88        |
| <b>Total CEI</b>       | <b>1.096,1</b> | <b>845,8</b>   | <b>931,2</b>   | <b>894,7</b>   | <b>963,1</b>   | <b>7,9</b> | <b>6,8</b>  | <b>3,89</b> |
| Arabia Saudi           | 79,8           | 208,7          | 257,7          | 253,5          | 258,5          | 2,2        | 1,8         | 7,20        |
| Emiratos Árabes Unidos | 29,7           | 83,6           | 108,6          | 101,7          | 108,2          | 6,6        | 0,8         | 11,65       |
| Irán                   | 69,8           | 208,4          | 280,5          | 287,2          | 291,2          | 1,7        | 2,0         | 3,43        |
| Iraq                   | 20,4           | 32,7           | 53,1           | 47,4           | 50,7           | 7,2        | 0,4         | 1,23        |
| Israel                 | 11,1           | 22,8           | 26,0           | 24,6           | 25,1           | 2,5        | 0,2         | 2,86        |
| Kuwait                 | 7,9            | 33,8           | 41,2           | 38,6           | 41,5           | 8,0        | 0,3         | 9,61        |

(Continúa)

| Millones de tep            | 1990         | 2010         | 2019         | 2020         | 2021         | Δ %        | 2021 Cuota<br>del total % | 2021 Cons.          |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|---------------------------|---------------------|
|                            |              |              |              |              |              |            |                           | Per capita<br>(tep) |
| Omán                       | 4,2          | 20,7         | 32,6         | 31,9         | 35,8         | 12,6       | 0,3                       | 7,88                |
| Qatar                      | 6,8          | 28,7         | 50,3         | 44,3         | 46,0         | 4,3        | 0,3                       | 16,39               |
| Otros de Oriente Medio     | 27,6         | 59,7         | 47,7         | 45,0         | 46,8         | 4,2        | 0,3                       | 0,64                |
| <b>Total Oriente Medio</b> | <b>257,2</b> | <b>699,1</b> | <b>897,8</b> | <b>874,1</b> | <b>903,8</b> | <b>3,7</b> | <b>6,4</b>                | <b>3,42</b>         |
| Argelia                    | 27,1         | 37,7         | 59,7         | 56,3         | 58,9         | 4,9        | 0,4                       | 1,32                |
| Egipto                     | 33,6         | 77,0         | 90,1         | 84,6         | 90,6         | 7,4        | 0,6                       | 0,87                |
| Marruecos                  | 7,1          | 16,7         | 22,7         | 20,6         | 22,8         | 10,8       | 0,2                       | 0,61                |
| Sudáfrica                  | 88,5         | 125,8        | 128,1        | 118,3        | 118,9        | 0,8        | 0,8                       | 1,98                |
| África Oriental            | 21,4         | 38,3         | 55,4         | 52,2         | 55,9         | 7,5        | 0,4                       | 0,11                |
| África Central             | 7,6          | 17,0         | 24,1         | 23,7         | 25,4         | 7,4        | 0,2                       | 0,14                |
| África Occidental          | 21,2         | 37,9         | 65,0         | 65,8         | 71,1         | 8,3        | 0,5                       | 0,17                |
| Otros del Norte de África  | 16,1         | 30,0         | 27,7         | 24,9         | 29,2         | 17,5       | 0,2                       | 1,50                |
| Otros del Sur de África    | 2,2          | 3,5          | 4,8          | 4,6          | 4,7          | 1,3        | 0,0                       | 0,56                |
| <b>Total África</b>        | <b>224,8</b> | <b>383,9</b> | <b>477,5</b> | <b>451,1</b> | <b>477,6</b> | <b>6,2</b> | <b>3,4</b>                | <b>0,35</b>         |
| Australia                  | 88,8         | 129,7        | 144,4        | 137,0        | 136,6        | 0,0        | 1,0                       | 5,30                |
| Bangladesh                 | 6,4          | 21,5         | 38,9         | 37,7         | 39,5         | 5,0        | 0,3                       | 0,24                |
| China                      | 682,6        | 2.498,2      | 3.437,5      | 3.524,9      | 3.765,3      | 7,1        | 26,5                      | 2,61                |
| China Hong Kong            | 12,0         | 27,6         | 29,6         | 22,2         | 20,9         | -5,5       | 0,1                       | 2,77                |
| Corea del Sur              | 91,7         | 261,8        | 298,8        | 286,3        | 300,4        | 5,2        | 2,1                       | 5,85                |
| Filipinas                  | 15,8         | 29,3         | 48,4         | 43,8         | 46,9         | 7,1        | 0,3                       | 0,42                |
| India                      | 197,8        | 539,1        | 815,6        | 768,9        | 846,2        | 10,4       | 6,0                       | 0,61                |
| Indonesia                  | 51,6         | 152,1        | 208,9        | 193,4        | 198,5        | 2,9        | 1,4                       | 0,72                |
| Japón                      | 448,7        | 508,0        | 442,0        | 409,2        | 423,7        | 3,8        | 3,0                       | 3,36                |

|  |                |                 |                 |                 |                 |            |              |             |
|--|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|--------------|-------------|
| Malasia                                | 20,7           | 80,2            | 106,8           | 98,0            | 100,1           | 2,4        | 0,7          | 3,05        |
| Nueva Zelanda                          | 16,0           | 20,2            | 22,7            | 20,6            | 20,1            | -2,0       | 0,1          | 3,93        |
| Pacuístán                              | 26,3           | 63,7            | 84,6            | 84,0            | 92,1            | 10,0       | 0,6          | 0,41        |
| Singapur                               | 23,5           | 68,6            | 84,4            | 82,1            | 82,6            | 0,8        | 0,6          | 15,05       |
| Sri Lanka                              | 2,6            | 6,0             | 9,3             | 8,9             | 9,1             | 3,1        | 0,1          | 0,43        |
| Tailandia                              | 30,8           | 105,1           | 131,0           | 121,1           | 122,0           | 1,1        | 0,9          | 1,74        |
| Taiwan                                 | 50,3           | 112,3           | 115,6           | 112,3           | 118,9           | 6,2        | 0,8          | 5,04        |
| Vietnam                                | 6,6            | 46,5            | 103,6           | 100,9           | 103,2           | 2,6        | 0,7          | 1,05        |
| Otros de Asia Pacífico y Oceanía       | 47,6           | 46,7            | 76,2            | 79,7            | 81,3            | 2,3        | 0,6          | 0,42        |
| <b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b> | <b>1.819,7</b> | <b>4.716,6</b>  | <b>6.198,4</b>  | <b>6.131,0</b>  | <b>6.507,4</b>  | <b>6,4</b> | <b>45,8</b>  | <b>1,52</b> |
| <b>TOTAL MUNDO</b>                     | <b>8.213,9</b> | <b>12.149,6</b> | <b>14.030,4</b> | <b>13.471,2</b> | <b>14.214,9</b> | <b>5,8</b> | <b>100,0</b> | <b>1,81</b> |
| OCDE                                   | 4.742,0        | 5.644,3         | 5.670,5         | 5.259,3         | 5.490,7         | 4,7        | 38,6         | 4,01        |
| No OCDE                                | 3.471,8        | 6.505,2         | 8.359,9         | 8.211,9         | 8.724,2         | 6,5        | 61,4         | 1,34        |
| UE 27                                  | 1.503,8        | 1.571,8         | 1.475,4         | 1.363,0         | 1.435,8         | 5,6        | 10,1         | 3,22        |

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 40,6% (año 2021).

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2022).

Nota del autor. En la tabla original los datos figuran en Exajulios (1 Exajulio = 23,8846 Millones de tep, 1 GJ = 0,0238846 tep).

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

| 2021                             | Millones de tep | Otras           |               |               |               |                |               |                 | TOTAL |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|-----------------|-------|
|                                  |                 | Petróleo        | Gas           | Carbón        | Nuclear       | Hidroeléctrica | Renovables    |                 |       |
| Canadá                           |                 | 99,59           | 102,47        | 11,46         | 19,85         | 85,69          | 13,80         | 332,86          |       |
| Estados Unidos                   |                 | 843,77          | 710,85        | 252,50        | 176,85        | 57,98          | 178,65        | 2.920,59        |       |
| México                           |                 | 61,14           | 75,86         | 5,53          | 2,57          | 7,81           | 9,24          | 162,15          |       |
| <b>Total Norteamérica</b>        |                 | <b>1.004,50</b> | <b>889,18</b> | <b>269,49</b> | <b>199,28</b> | <b>151,48</b>  | <b>201,68</b> | <b>2.715,60</b> |       |
| Argentina                        |                 | 29,29           | 39,50         | 1,57          | 2,34          | 4,41           | 4,88          | 81,98           |       |
| Brasil                           |                 | 106,44          | 34,78         | 17,02         | 3,17          | 81,63          | 57,08         | 300,12          |       |
| Chile                            |                 | 17,49           | 5,39          | 6,32          | 0,00          | 3,72           | 6,82          | 39,74           |       |
| Colombia                         |                 | 16,75           | 10,86         | 3,17          | 0,00          | 13,47          | 1,70          | 45,94           |       |
| Ecuador                          |                 | 11,76           | 0,47          | 0,05          | 0,00          | 5,75           | 0,17          | 18,21           |       |
| Perú                             |                 | 12,32           | 6,90          | 1,10          | 0,00          | 7,19           | 1,14          | 28,65           |       |
| Trinidad Tobago                  |                 | 1,27            | 13,41         | 0,00          | 0,00          | 0,00           | 0,00          | 14,68           |       |
| Venezuela                        |                 | 14,10           | 20,62         | 0,01          | 0,00          | 13,77          | 0,02          | 48,52           |       |
| Otros de Sur y Centro América    |                 | 60,82           | 8,53          | 5,66          | 0,00          | 18,57          | 8,28          | 101,86          |       |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> |                 | <b>270,22</b>   | <b>140,45</b> | <b>34,90</b>  | <b>5,51</b>   | <b>148,51</b>  | <b>80,11</b>  | <b>679,71</b>   |       |
| Alemania                         |                 | 99,94           | 77,84         | 50,53         | 14,90         | 4,30           | 54,44         | 301,94          |       |
| Austria                          |                 | 11,71           | 7,75          | 2,68          | 0,00          | 9,64           | 3,63          | 35,41           |       |
| Bélgica                          |                 | 31,06           | 14,58         | 2,47          | 10,92         | 0,08           | 5,99          | 65,11           |       |
| Chequia                          |                 | 9,69            | 7,80          | 12,98         | 6,63          | 0,54           | 2,42          | 40,07           |       |
| <b>España</b>                    |                 | <b>58,53</b>    | <b>29,15</b>  | <b>3,84</b>   | <b>12,20</b>  | <b>6,65</b>    | <b>23,19</b>  | <b>133,55</b>   |       |
| Finlandia                        |                 | 8,37            | 1,76          | 2,83          | 5,15          | 3,53           | 6,04          | 27,68           |       |
| Francia                          |                 | 69,47           | 37,01         | 5,56          | 81,91         | 13,04          | 17,67         | 224,66          |       |

|                        |               |               |               |               |               |               |                 |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Grecia                 | 12,31         | 6,00          | 1,77          | 0,00          | 1,31          | 3,76          | 25,15           |
| Hungría                | 8,15          | 9,27          | 1,45          | 3,45          | 0,05          | 1,89          | 24,26           |
| Italia                 | 56,09         | 62,34         | 5,49          | 0,00          | 9,69          | 18,18         | 151,79          |
| Noruega                | 9,03          | 3,68          | 0,79          | 0,00          | 32,19         | 3,16          | 48,85           |
| Países Bajos           | 36,14         | 30,15         | 5,60          | 0,83          | 0,02          | 10,25         | 82,99           |
| Polonia                | 32,91         | 19,99         | 44,96         | 0,00          | 0,53          | 7,71          | 106,10          |
| Portugal               | 10,08         | 5,04          | 0,26          | 0,00          | 2,67          | 4,80          | 22,85           |
| Reino Unido            | 59,61         | 66,16         | 5,02          | 9,90          | 1,13          | 29,65         | 171,48          |
| Rumanía                | 10,87         | 9,83          | 4,15          | 2,44          | 3,80          | 2,43          | 33,52           |
| Suecia                 | 12,83         | 1,12          | 1,35          | 11,46         | 16,08         | 11,70         | 54,55           |
| Suiza                  | 8,89          | 3,10          | 0,09          | 4,00          | 8,18          | 1,40          | 25,65           |
| Turquía                | 45,11         | 49,29         | 41,62         | 0,00          | 12,53         | 14,51         | 163,07          |
| Ucrania                | 10,93         | 22,45         | 22,74         | 18,61         | 2,34          | 2,57          | 79,65           |
| Otros de Europa        | 56,79         | 26,70         | 22,96         | 8,20          | 17,86         | 16,88         | 149,39          |
| <b>Total Europa</b>    | <b>658,51</b> | <b>491,03</b> | <b>239,14</b> | <b>190,59</b> | <b>146,17</b> | <b>242,28</b> | <b>1.967,72</b> |
| Azerbaijan             | 4,47          | 10,94         | 0,00          | 0,00          | 0,29          | 0,06          | 15,76           |
| Bielorusia             | 7,81          | 16,36         | 0,73          | 1,25          | 0,08          | 0,19          | 26,41           |
| Kazakhsatán            | 15,07         | 13,02         | 37,26         | 0,00          | 2,05          | 0,67          | 68,06           |
| Rusia                  | 160,18        | 408,09        | 81,50         | 48,02         | 48,27         | 1,46          | 747,52          |
| Turkmenistán           | 6,78          | 31,55         | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 38,33           |
| Uzbekistán             | 4,09          | 39,92         | 1,76          | 0,00          | 1,24          | 0,01          | 47,02           |
| Otros de CEI           | 3,87          | 5,33          | 2,36          | 0,43          | 8,00          | 0,05          | 20,04           |
| <b>Total CEI</b>       | <b>202,27</b> | <b>525,22</b> | <b>123,59</b> | <b>49,69</b>  | <b>59,91</b>  | <b>2,44</b>   | <b>963,13</b>   |
| Arabia Saudí           | 157,41        | 100,85        | 0,09          | 0,00          | 0,00          | 0,19          | 258,53          |
| Emiratos Árabes Unidos | 43,28         | 59,68         | 1,77          | 2,28          | 0,00          | 1,16          | 108,16          |

(Continúa)

| 2021                       | Millones de tep | Petróleo      | Gas           | Carbón        | Nuclear     | Hidroeléctrica | Otras        |            | TOTAL         |
|----------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-------------|----------------|--------------|------------|---------------|
|                            |                 |               |               |               |             |                | Renovables   | Renovables |               |
| Irán                       |                 | 77,55         | 207,32        | 1,77          | 0,76        | 3,35           | 0,41         |            | 291,16        |
| Iraq                       |                 | 35,25         | 14,70         | 0,00          | 0,00        | 0,68           | 0,08         |            | 50,71         |
| Israel                     |                 | 9,87          | 10,03         | 3,88          | 0,00        | 0,00           | 1,34         |            | 25,11         |
| Kuwait                     |                 | 19,91         | 21,55         | 0,06          | 0,00        | 0,00           | 0,01         |            | 41,53         |
| Omán                       |                 | 10,03         | 25,39         | 0,31          | 0,00        | 0,00           | 0,08         |            | 35,81         |
| Qatar                      |                 | 11,59         | 34,40         | 0,01          | 0,00        | 0,00           | 0,03         |            | 46,03         |
| Otros de Oriente Mdio      |                 | 24,38         | 20,86         | 0,21          | 0,00        | 0,36           | 0,93         |            | 46,75         |
| <b>Total Oriente Medio</b> |                 | <b>389,25</b> | <b>494,78</b> | <b>8,10</b>   | <b>3,04</b> | <b>4,39</b>    | <b>4,24</b>  |            | <b>903,80</b> |
| Argelia                    |                 | 18,90         | 39,39         | 0,41          | 0,00        | 0,00           | 0,15         |            | 58,86         |
| Egipto                     |                 | 30,56         | 53,20         | 1,21          | 0,00        | 3,29           | 2,35         |            | 90,62         |
| Marruecos                  |                 | 13,07         | 0,66          | 7,34          | 0,00        | 0,18           | 1,56         |            | 22,82         |
| Sudáfrica                  |                 | 24,86         | 3,31          | 84,35         | 2,25        | 0,32           | 3,82         |            | 118,91        |
| Otros de África            |                 | 100,35        | 44,77         | 7,18          | 0,00        | 30,72          | 3,33         |            | 186,35        |
| <b>Total África</b>        |                 | <b>187,75</b> | <b>141,34</b> | <b>100,49</b> | <b>2,25</b> | <b>34,52</b>   | <b>11,21</b> |            | <b>477,56</b> |
| Australia                  |                 | 46,12         | 33,88         | 38,95         | 0,00        | 3,60           | 14,07        |            | 136,62        |
| Bangladesh                 |                 | 9,19          | 26,77         | 3,28          | 0,00        | 0,15           | 0,10         |            | 39,50         |
| China                      |                 | 730,83        | 395,62        | 2.058,13      | 87,98       | 292,49         | 270,29       |            | 3.765,34      |
| China Hong Kong            |                 | 13,06         | 4,15          | 3,65          | 0,00        | 0,00           | 0,06         |            | 20,92         |
| Corea del Sur              |                 | 128,76        | 53,78         | 72,52         | 34,12       | 0,69           | 10,50        |            | 300,36        |
| Filipinas                  |                 | 19,59         | 2,82          | 18,84         | 0,00        | 2,10           | 3,51         |            | 46,85         |
| India                      |                 | 224,66        | 53,45         | 479,81        | 9,48        | 36,07          | 42,72        |            | 846,19        |
| Indonesia                  |                 | 67,60         | 31,88         | 78,38         | 0,00        | 5,56           | 15,06        |            | 198,47        |

|  |                 |                 |                 |               |               |               |                  |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| Japón                                  | 157,93          | 89,10           | 114,59          | 13,22         | 17,47         | 31,41         | 423,72           |
| Malasia                                | 34,78           | 35,31           | 21,22           | 0,00          | 7,28          | 1,51          | 100,10           |
| Nueva Zelanda                          | 6,95            | 3,34            | 1,72            | 0,00          | 5,45          | 2,64          | 20,10            |
| Paquistán                              | 24,35           | 38,51           | 16,04           | 3,42          | 8,48          | 1,31          | 92,12            |
| Singapur                               | 70,01           | 11,48           | 0,78            | 0,00          | 0,00          | 0,30          | 82,56            |
| Sri Lanka                              | 5,74            | 0,00            | 1,44            | 0,00          | 1,59          | 0,36          | 9,13             |
| Tailandia                              | 53,64           | 40,42           | 19,29           | 0,00          | 1,02          | 7,66          | 122,04           |
| Taiwan                                 | 45,79           | 23,47           | 39,99           | 6,00          | 0,78          | 2,87          | 118,90           |
| Vietnam                                | 22,34           | 6,12            | 51,25           | 0,00          | 17,08         | 6,38          | 103,18           |
| Otros de Asia Pacífico y Oceanía       | 26,03           | 9,48            | 28,39           | 0,00          | 16,79         | 0,62          | 81,32            |
| <b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b> | <b>1.687,37</b> | <b>789,60</b>   | <b>3.048,28</b> | <b>154,22</b> | <b>416,60</b> | <b>411,34</b> | <b>6.507,41</b>  |
| <b>TOTAL MUNDO</b>                     | <b>4.399,87</b> | <b>3.471,59</b> | <b>3.824,01</b> | <b>604,59</b> | <b>961,58</b> | <b>953,30</b> | <b>14.214,94</b> |
| OCDE                                   | 1.997,26        | 1.543,31        | 709,23          | 412,60        | 324,05        | 504,30        | 5.490,75         |
| No OCDE                                | 2.402,61        | 1.928,28        | 3.114,78        | 191,99        | 637,53        | 449,00        | 8.724,19         |
| UE 27                                  | 509,16          | 341,04          | 160,90          | 158,08        | 77,48         | 189,11        | 1.435,76         |

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 40,6% (año 2021).

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2022).

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

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

| Escenario                          | HISTÓRICO     |               | POLÍTICAS DECLARADAS |               |               |               | PROMESAS ANUNCIADAS |               |               |               | EMISIONES NETAS "0" EN 2050 |               |               |  |
|------------------------------------|---------------|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|--|
|                                    | 2021          | 2030          | 2040                 | 2050          | 2030          | 2040          | 2050                | 2030          | 2040          | 2050          | 2030                        | 2040          | 2050          |  |
| Millones de tep                    |               |               |                      |               |               |               |                     |               |               |               |                             |               |               |  |
| <b>TOTAL ENERGÍA PRIMARIA</b>      | <b>14.908</b> | <b>16.081</b> | <b>16.914</b>        | <b>17.675</b> | <b>15.182</b> | <b>14.949</b> | <b>15.025</b>       | <b>13.395</b> | <b>12.518</b> | <b>12.711</b> | <b>13.395</b>               | <b>12.518</b> | <b>12.711</b> |  |
| Renovables                         | 1.757         | 2.776         | 4.027                | 5.133         | 3.379         | 5.713         | 7.618               | 4.115         | 7.333         | 8.906         | 4.115                       | 7.333         | 8.906         |  |
| Biomasa tradicional                | 583           | 475           | 443                  | 421           | 217           | 166           | 140                 | 0             | 0             | 0             | 0                           | 0             | 0             |  |
| Nuclear                            | 724           | 873           | 1.015                | 1.110         | 924           | 1.165         | 1.330               | 1.015         | 1.410         | 1.514         | 1.015                       | 1.410         | 1.514         |  |
| Gas sin tratamiento                | 3.480         | 3.576         | 3.523                | 3.507         | 3.098         | 2.358         | 1.836               | 2.511         | 806           | 328           | 2.511                       | 806           | 328           |  |
| Gas con captura de carbono         | 10            | 21            | 50                   | 64            | 89            | 235           | 361                 | 192           | 495           | 634           | 192                         | 495           | 634           |  |
| Petróleo                           | 4.375         | 4.712         | 4.725                | 4.698         | 4.269         | 3.323         | 2.590               | 3.420         | 1.809         | 945           | 3.420                       | 1.809         | 945           |  |
| <i>del cual usos no energ.</i>     | 739           | 894           | 968                  | 995           | 861           | 868           | 829                 | 812           | 767           | 691           | 812                         | 767           | 691           |  |
| Carbón sin tratamiento             | 3.949         | 3.602         | 3.056                | 2.653         | 3.158         | 1.750         | 781                 | 2.043         | 348           | 42            | 2.043                       | 348           | 42            |  |
| Carbón con captura de carbono      | 0             | 3             | 16                   | 21            | 18            | 217           | 349                 | 74            | 302           | 334           | 74                          | 302           | 334           |  |
| <b>TOTAL CONSUMO FINAL</b>         | <b>10.488</b> | <b>11.572</b> | <b>12.365</b>        | <b>12.984</b> | <b>10.768</b> | <b>10.474</b> | <b>10.335</b>       | <b>9.506</b>  | <b>8.510</b>  | <b>8.050</b>  | <b>9.506</b>                | <b>8.510</b>  | <b>8.050</b>  |  |
| Electricidad                       | 2.077         | 2.553         | 3.107                | 3.608         | 2.584         | 3.339         | 4.039               | 2.617         | 3.553         | 4.206         | 2.617                       | 3.553         | 4.206         |  |
| Combustibles líquidos              | 4.058         | 4.521         | 4.629                | 4.676         | 4.219         | 3.556         | 2.986               | 3.489         | 2.167         | 1.402         | 3.489                       | 2.167         | 1.402         |  |
| <i>del cual prod. Petrolíferos</i> | 3.957         | 4.361         | 4.412                | 4.422         | 3.950         | 3.091         | 2.422               | 3.193         | 1.731         | 922           | 3.193                       | 1.731         | 922           |  |
| Combustibles gaseosos              | 1.731         | 1.877         | 2.006                | 2.091         | 1.686         | 1.552         | 1.448               | 1.518         | 1.263         | 1.095         | 1.518                       | 1.263         | 1.095         |  |
| <i>del cual Hidrógeno</i>          | 0             | 4             | 13                   | 30            | 33            | 131           | 229                 | 90            | 295           | 499           | 90                          | 295           | 499           |  |
| <i>del cual Gas natural</i>        | 1.714         | 1.841         | 1.927                | 1.930         | 1.592         | 1.313         | 1.065               | 1.292         | 753           | 379           | 1.292                       | 753           | 379           |  |
| Combustibles sólidos               | 2.237         | 2.183         | 2.133                | 2.075         | 1.812         | 1.485         | 1.272               | 1.470         | 1.040         | 817           | 1.470                       | 1.040         | 817           |  |
| <i>del cual Bioenergía sólida</i>  | 959           | 927           | 948                  | 969           | 755           | 767           | 810                 | 618           | 627           | 667           | 618                         | 627           | 667           |  |
| <i>del cual Carbón</i>             | 1.260         | 1.238         | 1.166                | 1.087         | 1.044         | 710           | 456                 | 844           | 408           | 147           | 844                         | 408           | 147           |  |
| Calor                              | 319           | 334           | 341                  | 343           | 315           | 279           | 240                 | 245           | 175           | 126           | 245                         | 175           | 126           |  |
| Otros                              | 66            | 103           | 149                  | 192           | 152           | 264           | 351                 | 167           | 313           | 405           | 167                         | 313           | 405           |  |
| <b>Sector Industria</b>            | <b>3.982</b>  | <b>4.525</b>  | <b>4.829</b>         | <b>4.988</b>  | <b>4.254</b>  | <b>4.247</b>  | <b>4.150</b>        | <b>4.105</b>  | <b>3.947</b>  | <b>3.709</b>  | <b>4.105</b>                | <b>3.947</b>  | <b>3.709</b>  |  |



| Sector Transporte                     | 2.709        | 3.101        | 3.311        | 3.512        | 2.953        | 2.758        | 2.687        | 2.411        | 1.900        | 1.843        |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Electricidad                          | 38           | 101          | 210          | 310          | 135          | 404          | 679          | 193          | 584          | 888          |
| Combustibles líquidos                 | 2.547        | 2.860        | 2.939        | 3.017        | 2.697        | 2.214        | 1.812        | 2.098        | 1.107        | 594          |
| del cual Biofuel                      | 98           | 152          | 205          | 238          | 241          | 381          | 401          | 255          | 289          | 230          |
| del cual Prod. Petrolíferos           | 2.449        | 2.709        | 2.734        | 2.777        | 2.447        | 1.790        | 1.299        | 1.823        | 720          | 169          |
| Combustibles gaseosos                 | 124          | 139          | 161          | 184          | 120          | 140          | 195          | 120          | 210          | 362          |
| del cual Hidrógeno                    | 0            | 2            | 8            | 22           | 70           | 58           | 136          | 33           | 765          | 340          |
| del cual Gas Natural                  | 122          | 132          | 143          | 143          | 104          | 71           | 48           | 82           | 37           | 10           |
| Segmento Transporte por Carretera     | 2.078        | 2.249        | 2.349        | 2.389        | 2.142        | 1.911        | 1.744        | 1.709        | 1.244        | 1.135        |
| Segmento Transporte Aéreo             | 238          | 426          | 499          | 590          | 420          | 484          | 567          | 330          | 316          | 346          |
| Segmento Transporte Marítimo          | 263          | 294          | 328          | 393          | 273          | 248          | 255          | 266          | 235          | 241          |
| <b>Sector Residencial y Servicios</b> | <b>3.163</b> | <b>3.259</b> | <b>3.513</b> | <b>3.781</b> | <b>2.897</b> | <b>2.828</b> | <b>2.914</b> | <b>2.368</b> | <b>2.105</b> | <b>2.025</b> |

Escenario de POLÍTICAS DECLARADAS (STEPS). No considera lo que los gobiernos dicen que van a conseguir, sino lo que realmente están haciendo para alcanzar los objetivos declarados. Refleja una exploración pragmática de las políticas actuales en su relación con esta temática, y ofrece una visión de a donde se dirige el sistema energético en ausencia de nuevas iniciativas políticas específicas. Este escenario se asocia con un incremento de temperatura en 2100 de 2,5° con probabilidad del 50%.

Escenario de PROMESAS ANUNCIADAS (APS). Asume que los gobiernos cumplirán la totalidad y en plazo, todos los compromisos relacionados con el cambio climático que han anunciado, incluidos los objetivos a largo plazo de "0 emisiones netas" y promesas en los NDC's, así como compromisos en áreas relacionadas como el acceso a la energía. Estos esfuerzos añadidos resultan en un incremento de 1,7° en 2100, con un 50% de probabilidad.

Escenario de EMISIONES NETAS "0" EN 2050 (NZE). Este escenario normativo establece el camino hacia la estabilización del incremento global de la temperatura en 1,5° por encima de los niveles preindustriales. Cumple también con los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU en materia energética, conseguir el acceso universal a la energía en 2030 y asegurar mejoras en la calidad del aire.

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

Fuente: World Energy Outlook 2022 ( IEA).



# ELECTRICIDAD

|   | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| <b>2. ELECTRICIDAD</b>  |              |
| 2.1 Balance de energía eléctrica en España.....   | 53           |
| 2.2 Balance de energía eléctrica por tecnologías en España y desglose por Comunidades Autónomas .....   | 54           |
| 2.3 Potencia instalada por tecnologías en España y desglose por Comunidades Autónomas.....  | 56           |
| 2.4 Horas de funcionamiento medio de las distintas centrales de producción de electricidad en 2022 en España .....                                | 58           |
| 2.5 Estructura de la potencia instalada y de la producción neta por tecnologías en el sistema eléctrico español en 2022 .....                     | 59           |
| 2.6 Serie histórica de la producción de electricidad en España por tipos de centrales .....   | 60           |
| 2.7 Serie histórica del consumo neto de electricidad en España .....  | 61           |
| 2.8 Serie histórica de la potencia instalada por tipos de centrales en España .....   | 62           |
| 2.9 Máxima demanda de energía horaria y diaria en el sistema peninsular en España. Evolución .....  | 63           |
| 2.10 Máxima demanda de energía horaria y diaria en el sistema extrapeninsular en España.....  | 64           |
| 2.11 Curvas monótonas. Aportación horaria y número de horas por tecnologías y otros suministros a la red, en 2022 en sistema peninsular .....     | 65           |
| 2.12 Potencias máxima, mínima y media y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2022 en sistema peninsular de España ..... | 68           |
| 2.13 Porcentaje de electricidad en consumo de energía final (*) en España. Evolución. ....  | 69           |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 2.14 | Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kv y capacidad de transformación en España .....        | 70 |
| 2.15 | SalDOS de los intercambios internacionales de energía eléctrica de España. Evolución .....                                      | 70 |
| 2.16 | Precio de la electricidad para el pequeño consumidor (pvpc) en España. Evolución. ....  | 71 |
| 2.17 | Precio final y componentes de energía eléctrica en España. Evolución. ....  | 72 |
| 2.18 | Mercado de electricidad. precios finales demanda nacional. Distribución por número de horas. 2022 .....                         | 74 |
| 2.19 | Retribución recibida por los productores de energía eléctrica del sistema de retribución regulada. Evolución.....               | 75 |
| 2.20 | Energía eléctrica vendida en el régimen de retribución regulado desglosada por combustibles en España .....                     | 77 |
| 2.21 | Cogeneración y otras fuentes no renovables del régimen regulado. Energía eléctrica vendida y potencia instalada. Evolución..... | 78 |
| 2.22 | Producción de electricidad por fuentes en la UE y otros países .....  | 79 |
| 2.23 | Consumo de electricidad por países en Europa. Total y por habitante. Evolución .....  | 81 |
| 2.24 | Potencia neta instalada por fuentes y cuota de autoprodutores en países de Europa .....   | 82 |
| 2.25 | Precios de la electricidad por países en Europa   | 85 |
| 2.26 | Componentes de los precios de la electricidad por países en Europa .....  | 89 |
| 2.27 | Saldo de intercambios de electricidad en Europa por países .....  | 91 |
| 2.28 | Producción de electricidad por países en el mundo. Evolución.....   | 92 |
| 2.29 | Producción de electricidad por fuentes y países en el mundo.....  | 95 |
| 2.30 | Previsiones de producción eléctrica según escenarios en el mundo .....  | 97 |
| 2.31 | Avance 2023. Balance eléctrico y precios. España.....   | 98 |

## BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA

| GWh   | 2022           | Δ%          |
|---|----------------|-------------|
| Nuclear                                     | 55.984         | 3,6         |
| Hidráulica                                  | 17.863         | -39,7       |
| Eólica                                      | 61.176         | 1,1         |
| Solar fotovoltaica                          | 27.864         | 32,8        |
| Solar térmica                               | 4.123          | -12,4       |
| Hidroeléctrica                              | 23             | -0,9        |
| Otras renovables                            | 4.656          | -1,3        |
| Residuos renovables                         | 878            | 0,0         |
| <b>Generación libre de CO<sub>2</sub></b>   | <b>172.567</b> | <b>-1,7</b> |
| Turbinación bombeo                          | 3.776          | 42,5        |
| Ciclo combinado                             | 68.138         | 53,1        |
| Carbón                                      | 7.765          | 55,8        |
| Motores diésel                              | 2.548          | 1,2         |
| Turbina de gas                              | 657            | 55,2        |
| Turbina de vapor                            | 1.207          | 9,0         |
| Cogeneración                                | 17.758         | -31,9       |
| Residuos no renovables                      | 1.900          | -15,1       |
| <b>Generación emisora de CO<sub>2</sub></b> | <b>103.749</b> | <b>22,8</b> |
| <b>TOTAL GENERACIÓN</b>                     | <b>276.315</b> | <b>6,3</b>  |
| Consumos en bombeo                          | -6.092         | 41,1        |
| Saldo Interc. Internacionales               | -19.802        | -2.422,9    |
| <b>Demanda en b.c.</b>                      | <b>250.421</b> | <b>-2,4</b> |
| Pérdidas en transporte y distrib.           | -24.434 (*)    | -8,6        |
| <b>CONSUMO FINAL</b>                        | <b>225.987</b> | <b>-1,7</b> |

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 28.2.23.

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

| 2022 GWh                  | Total<br>España | Δ%         | Castilla      |               |               |              |                     | C. de<br>Madrid |               |            |            |
|---------------------------|-----------------|------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------------|-----------------|---------------|------------|------------|
|                           |                 |            | Andalucía     | Aragón        | Asturias      | Cantabria    | La Mancha<br>y León |                 | Cataluña      | Ceuta      |            |
| Hidráulica                | 17.863          | -65,9      | 994           | 2.199         | 894           | 172          | 553                 | 4.422           | 2.676         | 0          | 85         |
| Eólica                    | 61.176          | 1,1        | 6.980         | 10.200        | 1.422         | 79           | 8.259               | 13.793          | 2.455         | 0          | 0          |
| Solar fotovoltaica        | 27.864          | 24,7       | 5.844         | 2.851         | 1             | 4            | 5.965               | 1.977           | 415           | 0          | 80         |
| Solar térmica             | 4.123           | -14,1      | 1.853         | 0             | 0             | 0            | 493                 | 0               | 68            | 0          | 0          |
| Hidroeléctrica            | 23              | -1,0       | 0             | 0             | 0             | 0            | 0                   | 0               | 0             | 0          | 0          |
| Otras renovables          | 4.656           | -1,4       | 1.710         | 49            | 253           | 65           | 506                 | 552             | 162           | 0          | 161        |
| Residuos renovables       | 878             | 0,0        | 0             | 0             | 0             | 38           | 0                   | 0               | 138           | 0          | 71         |
| Turbinación bombeo        | 3.776           | 29,8       | 248           | 251           | 38            | 504          | 83                  | 499             | 269           | 0          | 0          |
| Nuclear                   | 55.984          | 3,5        | 0             | 0             | 0             | 0            | 7.662               | 0               | 23.985        | 0          | 0          |
| Ciclo combinado           | 68.138          | 34,7       | 14.748        | 2.875         | 3.872         | 0            | 1.472               | 0               | 7.930         | 0          | 0          |
| Carbón                    | 7.765           | 35,8       | 1.722         | 0             | 5.105         | 0            | 0                   | -1              | 0             | 0          | 0          |
| Diesel / Turbinas / Gas   | 4.413           | 8,3        | 0             | 0             | 0             | 0            | 0                   | 0               | 0             | 195        | 0          |
| Cogeneración              | 17.758          | -46,9      | 2.929         | 1.733         | 253           | 584          | 515                 | 1.887           | 3.404         | 0          | 470        |
| Residuos no renovables    | 1.900           | -17,8      | 23            | 230           | 534           | 38           | 0                   | 0               | 144           | 0          | 71         |
| <b>Total Generación</b>   | <b>276.315</b>  | <b>6,3</b> | <b>36.351</b> | <b>20.388</b> | <b>12.372</b> | <b>1.484</b> | <b>25.506</b>       | <b>23.129</b>   | <b>41.645</b> | <b>195</b> | <b>938</b> |
| Consumos en bombeo        | -6.092          | 29,1       | -351          | -377          | -56           | -759         | -126                | -1.176          | -386          | 0          | 0          |
| Saldo de intercambios (1) | -19.802         | —          | 2.967         | -9.783        | -3.475        | 2.904        | -13.742             | -8.583          | 3.717         | 0          | 26.542     |
| Demanda en b.c.           | 250.421         | -2,4       | 38.967        | 10.228        | 8.842         | 3.629        | 11.638              | 13.371          | 44.976        | 195        | 27.480     |
| Δ% (Dem. b.c.)            | -2,4            |            | -1,7          | -2,3          | -4,4          | -9,7         | -3,2                | -2,2            | 0,6           | -0,8       | 0,2        |

| 2022 GWh                  | Islas         |               |               |              |              |              |            |               |              |              |  |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|------------|---------------|--------------|--------------|--|
|                           | C. Valenciana | Extremadura   | Galicia       | Baleares     | Canarias     | La Rioja     | Melilla    | Murcia        | Navarra      | País Vasco   |  |
| Hidráulica                | 350           | 1.241         | 4.137         | 0            | 3            | 103          | 0          | 81            | 363          | 291          |  |
| Eólica                    | 1.995         | 123           | 9.720         | 1            | 1.369        | 849          | 0          | 410           | 3.202        | 320          |  |
| Solar fotovoltaica        | 565           | 6.952         | 22            | 268          | 314          | 147          | 0          | 2.104         | 295          | 63           |  |
| Solar térmica             | 88            | 1.586         | 0             | 0            | 0            | 0            | 0          | 36            | 0            | 0            |  |
| Hidroeléctrica            | 0             | 0             | 0             | 0            | 23           | 0            | 0          | 0             | 0            | 0            |  |
| Otras renovables          | 33            | 259           | 482           | 2            | 9            | 8            | 0          | 40            | 317          | 49           |  |
| Residuos renovables       | 0             | 0             | 163           | 133          | 0            | 0            | 6          | 0             | 0            | 328          |  |
| Turbinación bombeo        | 1.739         | 27            | 117           | 0            | 0            | 0            | 0          | 0             | 0            | 0            |  |
| Nuclear                   | 8.317         | 16.020        | 0             | 0            | 0            | 0            | 0          | 0             | 0            | 0            |  |
| Ciclo combinado           | 4.684         | 0             | 5.062         | 3.986        | 3.590        | 1.183        | 0          | 7.792         | 4.304        | 6.640        |  |
| Carbón                    | 0             | 0             | 859           | 79           | 0            | 0            | 0          | 0             | 0            | 0            |  |
| Diesel / Turbinas / Gas   | 0             | 0             | 0             | 797          | 3.223        | 0            | 185        | 0             | 0            | 0            |  |
| Cogeneración              | 1.125         | 41            | 1.689         | 26           | 0            | 31           | 0          | 1.191         | 710          | 1.169        |  |
| Residuos no renovables    | 41            | 0             | 163           | 133          | 0            | 0            | 6          | 0             | 0            | 516          |  |
| <b>Total Generación</b>   | <b>18.937</b> | <b>26.247</b> | <b>22.416</b> | <b>5.425</b> | <b>8.531</b> | <b>2.321</b> | <b>196</b> | <b>11.653</b> | <b>9.191</b> | <b>9.375</b> |  |
| Consumos en bombeo        | -2.286        | -70           | -505          | 0            | 0            | 0            | 0          | 0             | 0            | 0            |  |
| Saldo de intercambios (1) | 10.475        | -21.317       | -8.551        | 603          | 0            | -716         | 0          | -2.556        | -4.144       | 5.857        |  |
| Demanda en b.c.           | 27.126        | 4.860         | 13.359        | 6.040        | 8.531        | 1.605        | 196        | 9.097         | 5.048        | 15.232       |  |
| $\Delta\%$ (Dem. b.c.)    | 1,0           | -3,9          | -23,9         | 9,3          | 5,7          | -1,6         | -4,4       | -2,2          | 0,1          | -4,0         |  |

b.c. barras de central.  $\Delta\%$  : Tasa de variación porcentual de 2022 respecto a 2021.

(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   | Δ%         | Castilla      |               |              |            |               |                 |               | C. de Madrid |            |
|-------------------------|----------------|------------|---------------|---------------|--------------|------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|------------|
|                         |                |            | Andalucía     | Aragón        | Asturias     | Cantabria  | La Mancha     | Castilla y León | Cataluña      |              | Ceuta      |
| Hidráulica              | 17.094         | 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          | -8,0       | 570           | —             | 1.250        | —          | —             | —               | —             | —            | —          |
| 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                  | 29.994         | 4,9        | 3.574         | 5.028         | 698          | 35         | 4.706         | 6.617           | 1.369         | —            | —          |
| Solar fotovoltaica      | 19.785         | 29,4       | 4.163         | 1.851         | 1            | 4          | 4.048         | 1.438           | 295           | —            | 63         |
| Solar térmica           | 2.304          | 0,0        | 1.000         | —             | —            | —          | 349           | —               | 24            | —            | —          |
| Otras renovables        | 1.093          | 0,0        | 451           | 9             | 91           | 13         | 110           | 101             | 64            | —            | 45         |
| Cogeneración            | 5.643          | -0,3       | 704           | 514           | 70           | 281        | 370           | 576             | 963           | —            | 210        |
| Residuos no renovables  | 426            | -4,4       | 51            | 50            | 54           | 5          | —             | —               | 37            | —            | 15         |
| Residuos renovables     | 170            | 0,0        | —             | —             | —            | 5          | —             | —               | 27            | —            | 15         |
| <b>Potencia total</b>   | <b>119.091</b> | <b>4,9</b> | <b>17.673</b> | <b>10.874</b> | <b>3.822</b> | <b>802</b> | <b>12.212</b> | <b>13.130</b>   | <b>11.962</b> | <b>91</b>    | <b>457</b> |



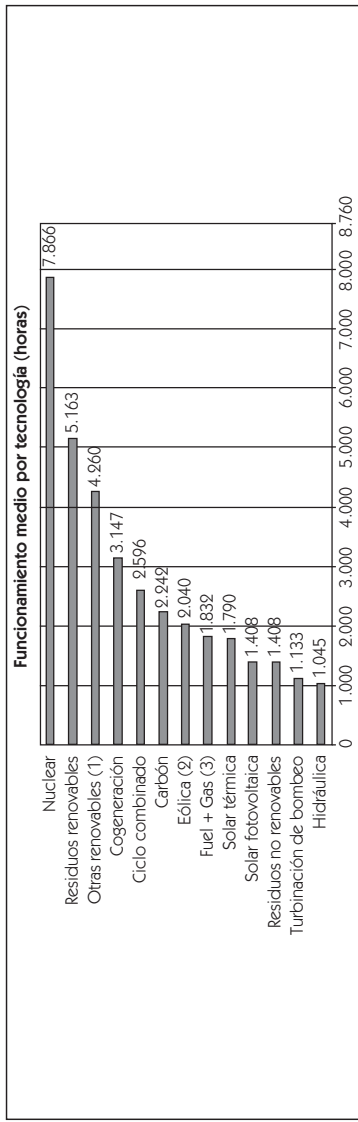
| MW (*)                  | C. Valenciana | Extremadura   | Galicia       | Islas        |              |              |           |              | Murcia       | Navarra      | País Vasco |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|--------------|------------|
|                         |               |               |               | Baleares     | Canarias     | La Rioja     | Melilla   | Islas        |              |              |            |
| Hidráulica              | 642           | 2.277         | 3.729         | —            | 2            | 52           | —         | 35           | 238          | 178          |            |
| Turbinación bombeo      | 1.512         | —             | —             | —            | —            | —            | —         | —            | —            | —            |            |
| Nuclear                 | 1.064         | 2.017         | —             | —            | —            | —            | —         | —            | —            | —            |            |
| Carbón                  | —             | —             | 1.403         | 241          | —            | —            | —         | —            | —            | —            |            |
| Diesel / Turbinas / Gas | 8             | —             | —             | 743          | 1.491        | —            | 76        | —            | —            | —            |            |
| Ciclo combinado         | 2.854         | —             | 1.247         | 823          | 865          | 785          | —         | 3.264        | 1.222        | 1.968        |            |
| Hidroeléctrica          | —             | —             | —             | —            | 11           | —            | —         | —            | —            | —            |            |
| Eólica                  | 1.243         | 39            | 3.887         | 4            | 573          | 448          | —         | 263          | 1.355        | 154          |            |
| Solar fotovoltaica      | 419           | 5.347         | 18            | 225          | 212          | 99           | 0         | 1.384        | 166          | 51           |            |
| Solar térmica           | 50            | 849           | —             | —            | —            | —            | —         | 31           | —            | —            |            |
| Otras renovables        | 13            | 44            | 65            | 2            | 4            | 4            | —         | 8            | 43           | 27           |            |
| Cogeneración            | 441           | 10            | 531           | 12           | 38           | 22           | —         | 299          | 147          | 456          |            |
| Residuos no renovables  | 63            | —             | 41            | 37           | —            | —            | 1         | —            | —            | 72           |            |
| Residuos renovables     | —             | —             | 25            | 37           | —            | —            | 1         | —            | —            | 60           |            |
| <b>Potencia total</b>   | <b>8.308</b>  | <b>10.584</b> | <b>10.947</b> | <b>2.123</b> | <b>3.197</b> | <b>1.410</b> | <b>78</b> | <b>5.285</b> | <b>3.171</b> | <b>2.966</b> |            |

(\*) Datos a 31.12.2022 Δ%: Variación porcentual respecto a misma fecha de 2021.

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 2022 EN ESPAÑA



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

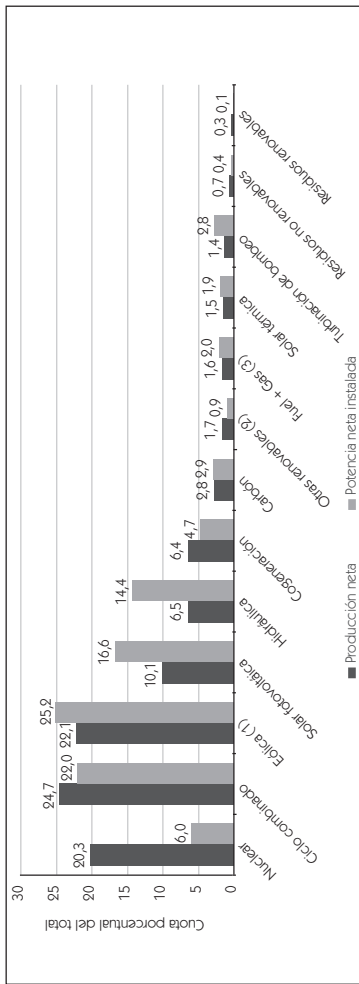
(1) Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica.

(2) Incluye hidroeléctrica.

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

Fuente: elaboración propia con datos de REE ([www.ree.es](http://www.ree.es) Balance anual). Datos a 24.3.23

## ESTRUCTURA DE LA POTENCIA INSTALADA Y DE LA PRODUCCIÓN NETA POR TECNOLOGÍAS EN EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL EN 2022



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

(1) Incluye hidroeléctrica.

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

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

Fuente: Elaboración propia con datos de REE ([www.ree.es](http://www.ree.es) - Balance anual). Datos a 24.03.23

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

| Millones de kWh | Hidroeléctrica, eólica y solar (*) | Eólica (incluida en anterior) | Térmica clásica (**) | Térmica nuclear | Total   |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|---------|
| 1940            | 3.353                              | –                             | 264                  | –               | 3.617   |
| 1950            | 5.017                              | –                             | 1.836                | –               | 6.853   |
| 1960            | 15.625                             | –                             | 2.989                | –               | 18.614  |
| 1965            | 19.686                             | –                             | 12.037               | –               | 31.723  |
| 1970            | 27.959                             | –                             | 27.607               | 924             | 56.490  |
| 1975            | 26.502                             | –                             | 48.469               | 7.544           | 82.515  |
| 1980            | 30.807                             | –                             | 74.490               | 5.186           | 110.483 |
| 1985            | 33.033                             | –                             | 66.286               | 28.044          | 127.363 |
| 1990            | 26.184                             | –                             | 71.289               | 54.268          | 151.741 |
| 1995            | 24.450                             | –                             | 89.199               | 55.445          | 169.094 |
| 1996            | 41.717                             | –                             | 78.464               | 56.329          | 176.510 |
| 1997            | 37.332                             | –                             | 96.752               | 55.297          | 189.381 |
| 1998            | 39.067                             | –                             | 98.722               | 59.003          | 196.792 |
| 1999            | 30.789                             | –                             | 120.244              | 58.852          | 209.885 |
| 2000            | 36.628                             | 4.689                         | 126.271              | 62.206          | 225.105 |
| 2001            | 50.975                             | 6.759                         | 123.001              | 63.708          | 237.684 |
| 2002            | 36.307                             | 9.603                         | 147.438              | 63.044          | 246.789 |
| 2003            | 56.281                             | 12.063                        | 146.896              | 61.894          | 265.071 |
| 2004            | 51.046                             | 16.078                        | 167.488              | 63.675          | 282.209 |
| 2005            | 44.714                             | 21.173                        | 192.170              | 57.538          | 294.422 |
| 2006            | 53.293                             | 23.143                        | 190.031              | 60.126          | 303.450 |
| 2007            | 59.208                             | 27.568                        | 198.662              | 55.102          | 312.972 |
| 2008            | 61.517                             | 32.946                        | 197.748              | 58.973          | 318.238 |
| 2009            | 74.798                             | 38.117                        | 163.814              | 52.761          | 291.374 |
| 2010            | 97.356                             | 43.545                        | 145.272              | 61.990          | 304.618 |
| 2011            | 85.177                             | 41.861                        | 150.896              | 57.731          | 293.805 |
| 2012            | 85.555                             | 49.316                        | 151.236              | 61.383          | 298.174 |
| 2013            | 110.181                            | 55.747                        | 120.153              | 56.827          | 287.162 |
| 2014            | 108.958                            | 52.053                        | 113.853              | 57.376          | 280.187 |
| 2015            | 94.152                             | 49.002                        | 129.820              | 57.188          | 281.159 |
| 2016 (1)        | 99.941                             | 47.715                        | 106.240              | 56.099          | 262.279 |
| 2017 (1)        | 89.468                             | 47.927                        | 117.299              | 55.539          | 262.306 |
| 2018 (1)        | 102.338                            | 49.605                        | 105.446              | 53.198          | 260.982 |
| 2019 (1)        | 99.559                             | 54.245                        | 105.446              | 55.824          | 260.829 |
| 2020 (1)        | 113.357                            | 54.906                        | 82.284               | 55.758          | 251.399 |
| 2021 (1)        | 124.108                            | 60.549                        | 81.862               | 54.041          | 260.011 |
| 2022 (1)        | 120.359                            | 61.198                        | 99.973               | 55.984          | 276.316 |

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

Desde 2000 se desglosa la producción eólica.

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

Fuente: Foro Nuclear y REE.

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

## SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO NETO DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA

| Años    | Millones kWh | 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    | 129.161      | 3,0  |
| 1991    | 138.046      | 6,9  |
| 1992    | 139.423      | 1,0  |
| 1993    | 139.065      | -0,3 |
| 1994    | 145.033      | 4,3  |
| 1995    | 150.289      | 3,6  |
| 1996    | 154.928      | 3,1  |
| 1997    | 162.338      | 4,8  |
| 1998    | 174.316      | 7,4  |
| 1999    | 186.473      | 7,0  |
| 2000    | 197.524      | 5,9  |
| 2001    | 209.065      | 5,8  |
| 2002    | 215.650      | 3,1  |
| 2003    | 230.897      | 7,1  |
| 2004    | 242.077      | 4,8  |
| 2005    | 252.857      | 4,5  |
| 2006    | 260.474      | 3,0  |
| 2007    | 267.831      | 2,8  |
| 2008    | 268.534      | 0,3  |
| 2009    | 253.079      | -5,8 |
| 2010    | 256.629      | 1,4  |
| 2011    | 248.656      | -3,1 |
| 2012    | 245.687      | -1,2 |
| 2013    | 235.986      | -3,9 |
| 2014    | 233.321      | -1,1 |
| 2015    | 236.752      | 1,5  |
| 2016    | 237.946      | 0,5  |
| 2017    | 244.044      | 2,6  |
| 2018    | 243.290      | -0,3 |
| 2019    | 239.874      | -1,4 |
| 2020    | 224.420      | -6,4 |
| 2021    | 229.818      | 2,4  |
| 2022(*) | 225.987      | -1,7 |

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

(\*) Estimación Foro Nuclear.

Fuente: REE, MITERD, IDAE, AELÉC y Foro Nuclear.

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

| MW       | Hidroeléctrica,<br>eólica y solar<br>(*) | Eólica<br>(incluida en<br>anterior) | Térmica<br>clásica<br>(**) | Térmica<br>nuclear | Total   |
|----------|--|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------|
| 1940     | 1.350                                    | –                                   | 381                        | –                  | 1.731   |
| 1950     | 1.906                                    | –                                   | 647                        | –                  | 2.553   |
| 1960     | 4.600                                    | –                                   | 1.967                      | –                  | 6.567   |
| 1970     | 10.883                                   | –                                   | 6.888                      | 153                | 17.924  |
| 1980     | 13.577                                   | –                                   | 16.447                     | 1.120              | 31.144  |
| 1985     | 14.661                                   | –                                   | 20.991                     | 5.815              | 41.467  |
| 1990     | 16.924                                   | –                                   | 21.370                     | 7.364              | 45.658  |
| 1995     | 18.037                                   | –                                   | 22.849                     | 7.417              | 48.303  |
| 1996     | 18.279                                   | –                                   | 23.960                     | 7.498              | 49.737  |
| 1997     | 18.538                                   | –                                   | 25.339                     | 7.580              | 51.457  |
| 1998     | 19.139                                   | –                                   | 26.228                     | 7.638              | 53.005  |
| 1999     | 20.201                                   | –                                   | 26.847                     | 7.749              | 54.797  |
| 2000     | 20.855                                   | 2.296                               | 28.180                     | 7.798              | 56.833  |
| 2001     | 22.162                                   | 3.508                               | 28.980                     | 7.816              | 58.958  |
| 2002     | 23.758                                   | 5.066                               | 31.683                     | 7.871              | 63.312  |
| 2003     | 25.337                                   | 6.324                               | 33.818                     | 7.896              | 67.051  |
| 2004     | 27.663                                   | 8.532                               | 37.905                     | 7.878              | 73.446  |
| 2005     | 29.355                                   | 10.095                              | 42.593                     | 7.878              | 79.826  |
| 2006     | 31.437                                   | 11.897                              | 45.790                     | 7.728              | 84.955  |
| 2007     | 34.638                                   | 14.536                              | 49.209                     | 7.728              | 91.575  |
| 2008     | 39.316                                   | 16.323                              | 49.681                     | 7.728              | 96.725  |
| 2009     | 42.022                                   | 18.909                              | 50.097                     | 7.728              | 99.847  |
| 2010     | 43.358                                   | 19.635                              | 51.117                     | 7.795              | 102.270 |
| 2011     | 46.036                                   | 20.881                              | 52.319                     | 7.849              | 106.204 |
| 2012     | 48.725                                   | 22.636                              | 50.425                     | 7.867              | 107.017 |
| 2013     | 49.827                                   | 23.007                              | 50.921                     | 7.866              | 108.613 |
| 2014     | 49.870                                   | 23.020                              | 50.364                     | 7.866              | 108.099 |
| 2015     | 50.771                                   | 23.020                              | 49.691                     | 7.866              | 108.328 |
| 2016 (1) | 50.417                                   | 23.063                              | 46.674                     | 7.573              | 104.664 |
| 2017 (1) | 52.013                                   | 23.142                              | 44.985                     | 7.117              | 104.115 |
| 2018 (1) | 51.985                                   | 23.556                              | 45.022                     | 7.117              | 104.124 |
| 2019 (1) | 58.855                                   | 25.876                              | 44.451                     | 7.117              | 110.423 |
| 2020 (1) | 63.177                                   | 27.497                              | 40.527                     | 7.117              | 110.821 |
| 2021 (1) | 67.884                                   | 28.605                              | 38.525                     | 7.117              | 113.527 |
| 2022 (1) | 73.783                                   | 30.005                              | 38.191                     | 7.117              | 119.091 |

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

Datos en MW a 31 de Diciembre. Desde 2000 se desglosa la potencia eólica.

(1) Desde 2016 se refleja la potencia neta.

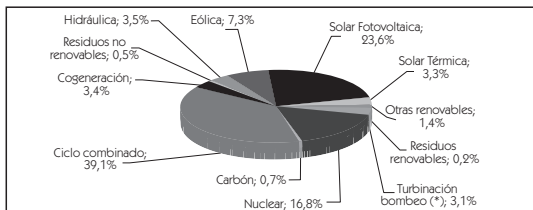
Fuente: Foro Nuclear y REE.

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

| INVIERNO                  | Energía horaria (MWh) |            |      | Energía diaria (GWh) |            |
|---------------------------|-----------------------|------------|------|----------------------|------------|
|                           |                       | Fecha      | Hora |                      | Fecha      |
| 2013                      | 39.618                | 23-1       | 21   | 806                  | 23-1       |
| 2014                      | 38.746                | 4-2        | 21   | 798                  | 11-2       |
| 2015                      | 40.218                | 4-2        | 21   | 822                  | 6-2        |
| 2016                      | 38.086                | 17-2       | 21   | 783                  | 18-2       |
| 2017                      | 40.961                | 18-1       | 21   | 844                  | 19-1       |
| 2018                      | 40.611                | 8-2        | 21   | 836                  | 8-2        |
| 2019                      | 40.136                | 10-1       | 21   | 824                  | 11-1       |
| 2020                      | 39.997                | 20-1       | 21   | 820                  | 21-1       |
| 2021                      | 41.483                | 8-1        | 14   | 835                  | 13-1       |
| 2022                      | 37.785                | 20-1       | 21   | 773                  | 20-1       |
| <b>Máximos históricos</b> |                       |            |      |                      |            |
|                           | 44.876                | 17-12-2007 | 20   | 906                  | 18-12-2007 |
| <b>VERANO</b>             |                       |            |      |                      |            |
| 2013                      | 37.095                | 10-7       | 14   | 757                  | 10-7       |
| 2014                      | 36.929                | 17-7       | 14   | 756                  | 3-9        |
| 2015                      | 40.146                | 7-7        | 14   | 817                  | 7-7        |
| 2016                      | 40.044                | 6-9        | 14   | 817                  | 6-9        |
| 2017                      | 39.302                | 13-7       | 14   | 814                  | 13-7       |
| 2018                      | 39.701                | 3-8        | 14   | 806                  | 3-8        |
| 2019                      | 39.383                | 24-7       | 14   | 809                  | 24-7       |
| 2020                      | 38.475                | 30-7       | 14   | 780                  | 30-7       |
| 2021                      | 36.912                | 22-7       | 15   | 762                  | 22-7       |
| 2022                      | 38.003                | 14-7       | 15   | 787                  | 14-7       |
| <b>Máximos históricos</b> |                       |            |      |                      |            |
|                           | 40.934                | 19-7-2010  | 14   | 822                  | 20-7-2006  |
|                           |                       |            |      | 822                  | 1-7-2008   |

### Cobertura de la máxima demanda horaria de energía en 2022

**38.003 MWh**  
(14.7 a las 15 horas) (\*\*)



(\*) Bombeo puro + estimación bombeo mixto. (\*\*) Nota del autor. Como en esa hora hubo un saldo exportador de 2.850 MWh, se considera una cobertura de 40.853 MWh, y se consideran los porcentajes sobre esa magnitud.

Fuente: REE (REData y Boletín Mensual Julio 2022) y elaboración propia.

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

| MWh   | (Δ %) | Demanda horaria        | 2022     | Demanda diaria | MWh    | (Δ %) |
|-------|-------|------------------------|----------|----------------|--------|-------|
| 927   | -6,5  | 4 enero (20-21 h)      | Baleares | 4 abril        | 17.160 | -6,2  |
| 1.282 | 9,7   | 13 agosto (20-21 h)    |          | 13 agosto      | 25.670 | 9,9   |
| 1.300 | 0,5   | 31 diciembre (19-20 h) | Canarias | 28 octubre     | 24.684 | -1,1  |
| 1.340 | 3,7   | 26 julio (13-14 h)     |          | 26 julio       | 27.370 | 5,1   |
| 33    | -15,4 | 24 enero (21-22 h)     | Ceuta    | 21 enero       | 610    | -10,6 |
| 33    | 3,1   | 26 julio (13-14 h)     |          | 26 julio       | 638    | 3,1   |
| 33    | -8,3  | 19 enero (20-21 h)     | Meilla   | 19 enero       | 592    | -9,5  |
| 39    | 2,6   | 26 julio (13-14 h)     |          | 26 julio       | 752    | 3,2   |

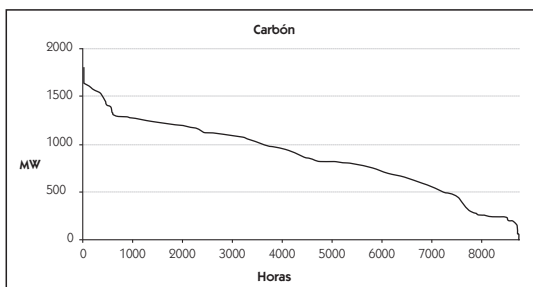
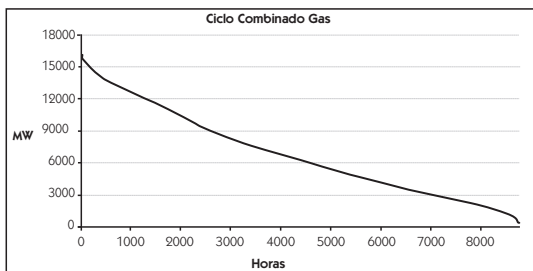
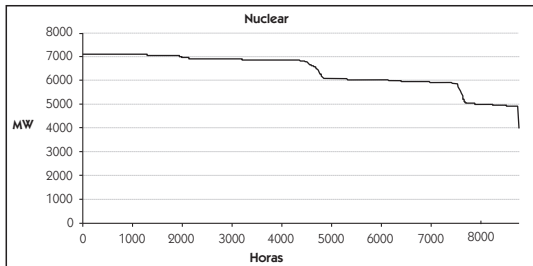
**Invierno (enero-mayo/octubre-diciembre)**  
**Verano (junio-septiembre)**

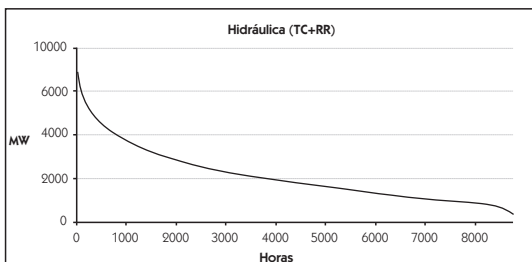
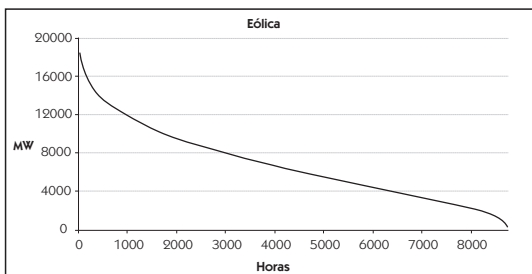
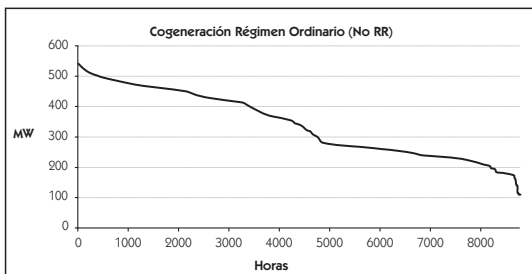
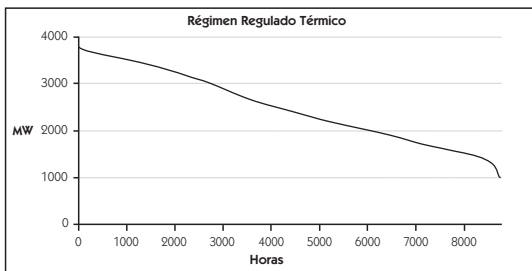
(Δ %) Incremento respecto al valor de demanda equivalente de 2021.

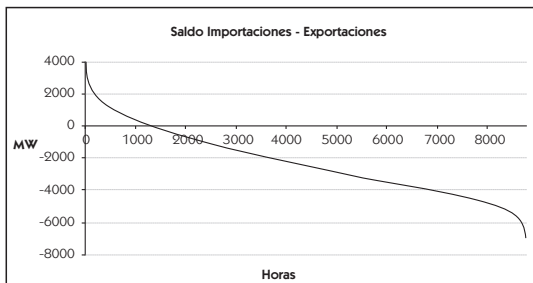
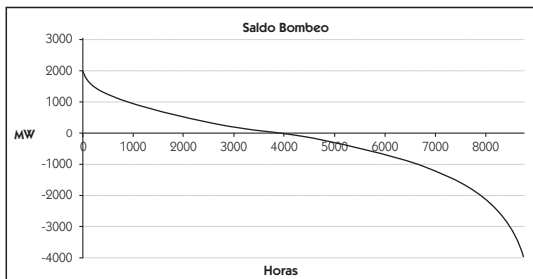
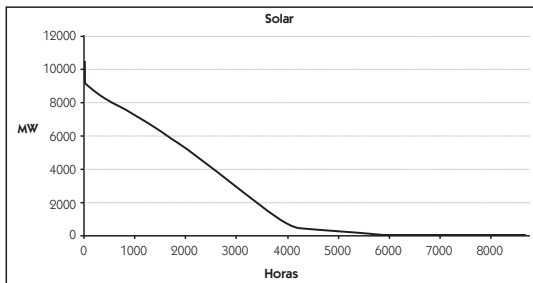
Fuente: REE y elaboración propia.



**CURVAS MONÓTONAS. APORTACIÓN HORARIA Y NÚMERO DE HORAS POR TECNOLOGÍAS Y OTROS SUMINISTROS A LA RED, EN 2022 EN SISTEMA PENINSULAR**







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

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

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

Fuente: Elaboración propia con datos de ESIOS de REE (datos provisionales a 13.03.2023).

## POTENCIAS MÁXIMA, MÍNIMA Y MEDIA Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CENTRALES EN 2022 EN SISTEMA PENINSULAR DE ESPAÑA

|                              | Ciclo Comb. |        |        |            |                 | Hidráulica |               |
|------------------------------|-------------|--------|--------|------------|-----------------|------------|---------------|
|                              | Nuclear     | Gas    | Carbón | RR Térmico | Cogeneración(*) | Eólica     | (TC+RR) Solar |
| MW MÁXIMO                    | 7.120       | 17.273 | 1.831  | 3.857      | 542             | 19.743     | 7.676         |
| MW MÍNIMO                    | 4.014       | 426    | —      | 998        | 109             | 281        | 342           |
| HORAS EQUIVALENTES A (max)   | 7.862       | 3.505  | 4.191  | 5.651      | 5.504           | 3.021      | 2.403         |
| HORAS A MÁS DEL 50% DE (max) | 8.760       | 2.784  | 4.223  | 6.334      | 5.157           | 1.818      | 905           |
| HORAS A MÁS DEL 90% DE (max) | 4.742       | 85     | 30     | 1.166      | 629             | 46         | 15            |
| MW MEDIO a lo largo del año  | 6.391       | 6.912  | 876    | 2.488      | 341             | 6.809      | 2.106         |

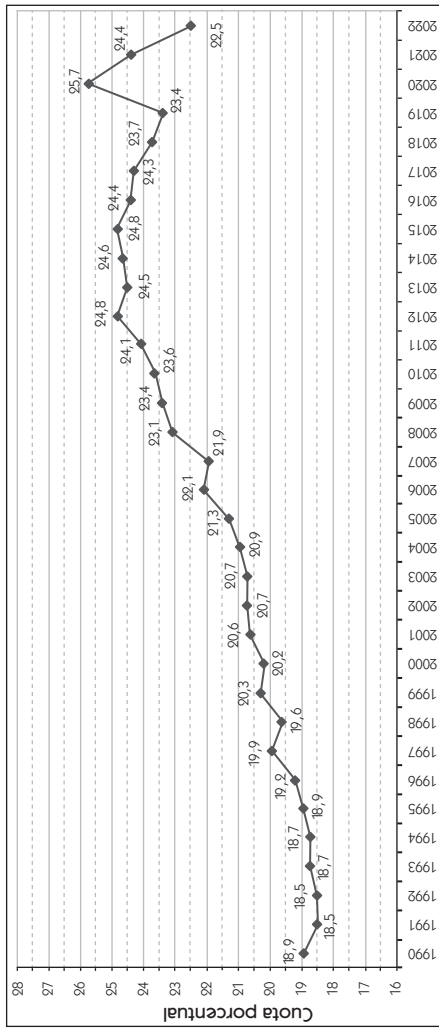
MW MÁXIMO (Potencia Media Horaria Máxima: equivalente a la producción horaria máxima suministrada a la red en el año) = (max).

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: Elaboración propia con datos de ESIOS de REE (datos provisionales a 13.3.2023).

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



(\*) Usos energéticos..

Fuente: MITERD (Hasta 2021) y Elaboración propia con datos JORNADA ENERCLUB 21.03.2023 (2022)

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

| LÍNEAS                      | 400 kV        |               | ≤ 220 kV     |              | Total         |
|-----------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
|                             | Península     | Península     | Baleares     | Canarias     |               |
| <b>Total líneas (km)</b>    | <b>22.013</b> | <b>19.542</b> | <b>1.929</b> | <b>1.616</b> | <b>45.101</b> |
| Líneas aéreas (km)          | 21.896        | 18.733        | 1.141        | 1.254        | <b>43.025</b> |
| Cable submarino (km)        | 29            | 236           | 582          | 47           | <b>893</b>    |
| Cable subterráneo (km)      | 88            | 572           | 207          | 315          | <b>1.183</b>  |
| <b>Transformación (MVA)</b> | <b>85.015</b> | <b>1.363</b>  | <b>3.838</b> | <b>4.005</b> | <b>94.221</b> |

Datos a 31.12.22. Incluye los activos de la red de transporte de otras empresas además de REE.

Fuente: REE. Boletín mensual Dic.2022

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

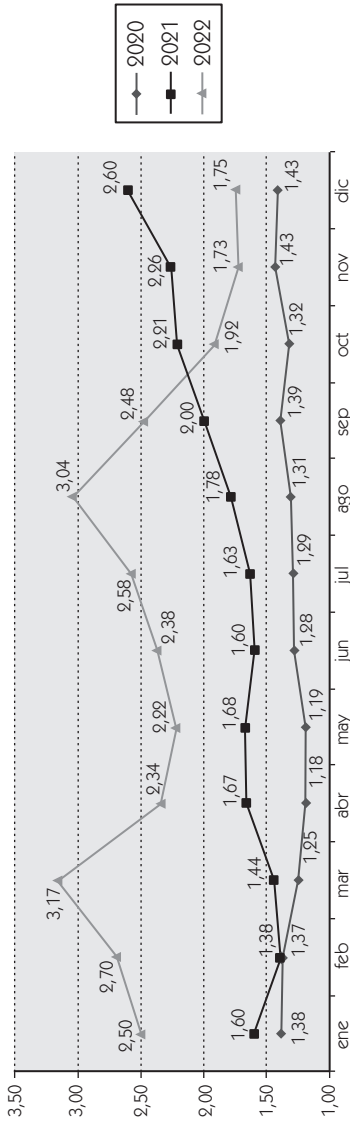
| GWh         | Andorra | Francia | Portugal | Marruecos | Total          |
|-------------|---------|---------|----------|-----------|----------------|
| <b>1990</b> | -19     | -364    | -37      | 0         | <b>-420</b>    |
| <b>2000</b> | -272    | 7.906   | -931     | -2.263    | <b>4.441</b> 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

Los saldos positivos indican importaciones.

Fuente: REE (REData 3.3.23) y Elaboración propia.

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

PVPC. Precio diario medio de ese mes (€)



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: Elaboración propia con datos CNMC.

## PROMEDIO ANUAL

2020 1,32

2021 1,82

2022 2,40

## Cuadro 2.17

## PRECIO FINAL Y COMPONENTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN.

| AÑO 2022                                      | euros / MWh | Ene           | Feb           | Mar           | Abr           | May           | Jun           | Jul           | Ago           | Sep           | Oct           | Nov           | Dic           | Año (*)       |
|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>TOTAL DEMANDA NACIONAL</b>                 |             |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Mercado diario                                |             | 205,86        | 202,01        | 287,23        | 194,39        | 187,85        | 169,73        | 143,21        | 154,86        | 142,70        | 128,83        | 117,35        | 101,43        | 170,47        |
| Merc. intradiario<br>(subastas MIBEL y cont.) |             | -0,04         | -0,08         | -0,11         | -0,19         | -0,15         | -0,10         | -0,40         | -0,28         | -0,61         | -0,13         | -0,20         | -0,15         | -0,20         |
| Restricciones técnicas PDBF                   |             | 1,25          | 1,29          | 2,25          | 4,33          | 3,09          | 1,27          | 0,95          | 0,87          | 0,91          | 1,76          | 2,43          | 4,17          | 2,01          |
| Banda de regulación secundaria                |             | 1,02          | 1,20          | 2,16          | 2,22          | 3,09          | 2,86          | 2,51          | 2,70          | 2,54          | 3,05          | 2,61          | 2,70          | 2,37          |
| Restricciones técnicas en tiempo real         |             | 1,05          | 0,84          | 2,22          | 1,73          | 1,34          | 1,32          | 3,81          | 3,21          | 5,15          | 4,71          | 2,38          | 5,36          | 2,67          |
| Incumplimiento de energía<br>de balance       |             | -0,10         | -0,12         | -0,21         | -0,16         | -0,27         | -0,84         | -0,46         | -0,34         | -0,26         | -0,42         | -0,29         | -0,42         | -0,33         |
| Coste desvíos                                 |             | 0,93          | 0,68          | 1,07          | 0,84          | 0,84          | 1,49          | 0,40          | 1,04          | 0,71          | 0,72          | 0,40          | 0,60          | 0,83          |
| Saldo desvíos                                 |             | -0,31         | -0,36         | -0,34         | -0,31         | -0,29         | -0,65         | 0,05          | 0,09          | 0,08          | -0,15         | 0,09          | 0,39          | -0,21         |
| Control del factor de potencia                |             | -0,07         | -0,06         | -0,07         | -0,09         | -0,08         | -0,06         | -0,07         | -0,06         | -0,07         | -0,08         | -0,08         | -0,07         | -0,07         |
| Saldo PO 14.6                                 |             | 0,04          | 0,03          | -             | 0,05          | 0,09          | 0,04          | 0,09          | 0,07          | 0,03          | 0,04          | 0,02          | 0,07          | 0,05          |
| Servicios de ajuste                           |             | 3,81          | 3,50          | 7,08          | 8,61          | 7,81          | 5,43          | 7,28          | 7,58          | 9,09          | 9,63          | 7,56          | 12,80         | 7,32          |
| Pagos por capacidad                           |             | 0,44          | 0,47          | 0,33          | 0,24          | 0,23          | 0,26          | 0,43          | 0,25          | 0,26          | 0,21          | 0,31          | 0,42          | 0,32          |
| Mecanismo ajuste RD-L 10/2022 (**)            |             | -             | -             | -             | -             | -             | 27,52         | 67,29         | 89,54         | 64,99         | 22,46         | 7,14          | 32,09         | 26,48         |
| <b>Precio total (€/MWh)</b>                   |             | <b>210,07</b> | <b>205,90</b> | <b>294,53</b> | <b>203,05</b> | <b>195,74</b> | <b>202,84</b> | <b>217,81</b> | <b>251,95</b> | <b>216,43</b> | <b>161,00</b> | <b>132,16</b> | <b>146,59</b> | <b>204,50</b> |
| Energía de cierre (GWh)                       |             | 21.512        | 19.112        | 20.298        | 18.479        | 19.142        | 20.053        | 22.000        | 20.331        | 18.968        | 18.139        | 18.226        | 19.095        | 235.642       |

(\*) Precio final anual medio Comercializadores de Referencia: 222,32 euros / MWh. Precio final anual medio Mercado libre: 202,81 euros / MWh.

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

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

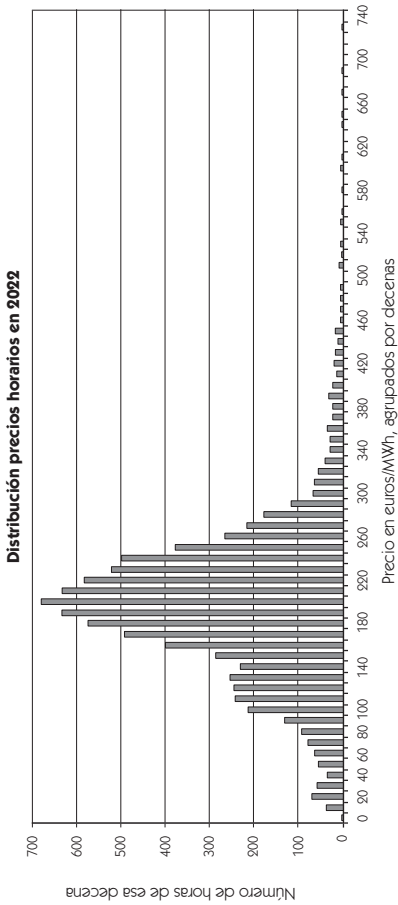


## EVOLUCIÓN

### Precio final medio Demanda Nacional



## MERCADO DE ELECTRICIDAD. PRECIOS FINALES DEMANDA NACIONAL. DISTRIBUCIÓN POR NÚMERO DE HORAS. 2022



Máximo: 730,56 8/3/22, hora 20<sup>a</sup>.

Promedio (sin ponderar por la energía vendida): 201,68 €/MWh

Mínimo: 8,11 23/11/22, hora 4<sup>a</sup>.

Desviación Estándar: 72,80 €/MWh

Fuente: Elaboración propia con datos de CNMC

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

|                        | Energía<br>Vendida<br>(TWh) | Energía<br>Primada (TWh) | Retribución<br>Total<br>(Milliones €) | Precio Medio<br>Retribución Total<br>(cent€/kWh) | Retribución<br>Inversión<br>(milliones €) | Retribución<br>Operación<br>(milliones €) | Retribución Espe-<br>cífica / Regulada<br>(milliones €) |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--|---|---|---|
| Cogeneración           | 15,5                        | 12,8                     | 3.351,0                               | 21,7   | 18,4                                      | 633,4                                     | 510,8   |
| Solar FV               | 26,8                        | 7,3                      | 6.132,4                               | 22,9   | 2.232,6                                   | 80,9                                      | 2.105,1   |
| Solar Térmica          | 4,1                         | 4,1                      | 1.627,4                               | 39,5   | 1.036,9                                   | 80,3                                      | 1.007,2   |
| Eólica                 | 59,9                        | 23,1                     | 10.342,4                              | 17,3   | 819,7                                     | 0,0                                       | 632,6   |
| Hidráulica             | 4,1                         | 1,0                      | 753,1                                 | 18,4   | 46,5                                      | 0,0                                       | 36,0  |
| Biomasa                | 5,1                         | 3,7                      | 1.044,2                               | 20,5   | 114,4                                     | 86,1                                      | 159,0   |
| Residuos               | 2,3                         | 1,3                      | 456,5                                 | 20,0   | 44,3                                      | 4,4                                       | 37,1  |
| Trat.Residuos          | 2,2                         | 2,2                      | 649,8                                 | 29,4   | 1,0                                       | 283,5                                     | 244,8   |
| Otras Tecn. Renovables | 0,0                         | 0,0                      | 4,2                                   | 19,7   | 0,8                                       | 0,0                                       | 0,6   |
| <b>Total 2022</b>      | <b>120,0</b>                | <b>55,4</b>              | <b>24.361,1</b>                       | <b>20,3</b>                                      | <b>4.314,5</b>                            | <b>1.168,7</b>                            | <b>4.733,2</b>  |
| <b>Total 2021</b>      | <b>123,6</b>                | <b>79,6</b>              | <b>19.038,7</b>                       | <b>15,4</b>                                      | <b>4.880,7</b>                            | <b>1.417,0</b>                            | <b>5.935,5</b>  |
| <b>Total 2020</b>      | <b>114,2</b>                | <b>82,5</b>              | <b>10.109,7</b>                       | <b>8,9</b>                                       | <b>4.890,8</b>                            | <b>1.464,6</b>                            | <b>6.355,5</b>  |
| <b>Total 2019</b>      | <b>109,2</b>                | <b>90,2</b>              | <b>12.236,1</b>                       | <b>11,2</b>                                      | <b>5.214,6</b>                            | <b>1.938,9</b>                            | <b>7.153,6</b>  |
| <b>Total 2018</b>      | <b>103,5</b>                | <b>86,5</b>              | <b>12.806,1</b>                       | <b>12,4</b>                                      | <b>5.218,8</b>                            | <b>1.875,1</b>                            | <b>7.093,8</b>  |

(Continúa)

(Continuación)

|                   | Energía<br>Vendida<br>(TWh) | Energía<br>Primada (TWh) | Energía<br>Primada (TWh) | Retribución<br>Total<br>(Millones €) | Precio Medio<br>Retribución Total<br>(cent€/kWh) | Retribución<br>Inversión<br>(millones €) | Retribución<br>Operación<br>(millones €) | Retribución Espe-<br>cífica / Regulada<br>(millones €) |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>Total 2017</b> | 100,3                       | 85,0                     | 85,0                     | 12.277,6                             | 12,2   | 5.262,9                                  | 1.881,3                                  | <b>7.144,1</b>   |
| <b>Total 2016</b> | 98,9                        | 82,5                     | 82,5                     | 9.901,6                              | 10,0   | 5.007,6                                  | 1.412,2                                  | <b>6.419,8</b>   |
| <b>Total 2015</b> | 98,2                        | 81,4                     | 81,4                     | 11.380,4                             | 11,6   | 4.997,1                                  | 1.688,6                                  | <b>6.685,6</b>   |
| <b>Total 2014</b> | 100,9                       | 83,2                     | 83,2                     | 10.554,1                             | 10,5   | 4.964,9                                  | 1.674,7                                  | <b>6.639,5</b>   |
| <b>Total 2013</b> | 111,2                       | 102,7                    | 102,7                    | 13.511,4                             | 12,2   |  |  | <b>8.899,7</b>   |
| <b>Total 2012</b> | 102,7                       | 101,1                    | 101,1                    | 13.046,5                             | 12,7   |  |  | <b>8.405,4</b>   |
| <b>Total 2011</b> | 92,5                        | 90,9                     | 90,9                     | 11.296,0                             | 12,2   |  |  | <b>6.809,1</b>   |
| <b>Total 2010</b> | 91,3                        | 91,3                     | 91,3                     | 10.327,6                             | 11,3   |  |  | <b>7.126,0</b>   |
| <b>Total 2009</b> | 81,8                        | 81,8                     | 81,8                     | 9.263,8                              | 11,3   |  |  | <b>6.176,0</b>   |
| <b>Total 2008</b> | 68,9                        | 68,9                     | 68,9                     | 7.812,9                              | 11,3   |  |  | <b>3.375,0</b>   |
| <b>Total 2007</b> | 58,3                        | 58,3                     | 58,3                     | 4.718,8                              | 8,1  |  |  | <b>2.284,6</b>   |
| <b>Total 2006</b> | 52,2                        | 52,2                     | 52,2                     | 4.573,0                              | 8,8  |  |  | <b>1.784,9</b>   |
| <b>Total 2005</b> | 51,8                        | 51,8                     | 51,8                     | 4.285,4                              | 8,3  |  |  | <b>1.245,8</b>   |
| <b>Total 2004</b> | 46,9                        | 46,9                     | 46,9                     | 2.879,9                              | 6,1  |  |  | <b>1.243,3</b>   |

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

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 Elaboración propia.

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

| Categoría / Combustible                            | GWh | 2021           | 2022           |
|--|-----|----------------|----------------|
| Gas natural  |     | 20.305         | 13.784         |
| Carbón de importación                              |     | 59             | 45             |
| Fuel Oil   |     | 1.657          | 1.471          |
| Gasoil   |     | 178            | 130            |
| <b>Total COGENERACIÓN</b>                          |     | <b>22.236</b>  | <b>15.448</b>  |
| Fotovoltaica                                       |     | 19.774         | 26.238         |
| Biogás de RSU                                      |     | 105            | 105            |
| Biogás de depuradoras                              |     | 57             | 57             |
| Biogás de residuos agrícolas y ganaderos           |     | 139            | 104            |
| Biogás   |     | 384            | 374            |
| Cultivos energéticos agrícolas                     |     | 319            | 177            |
| Cultivos energéticos forestales                    |     | 1.383          | 1.412          |
| Eólica   |     | 58.488         | 58.643         |
| Estiércoles  |     | 36             | 34             |
| Hidráulica   |     | 5.215          | 4.078          |
| Licores negros de industria papelera               |     | 447            | 437            |
| Residuos activ.agríc./ jardín: herbáceos           |     | 251            | 247            |
| Residuos activ.agríc. / jardín: leñosos            |     | 201            | 209            |
| Residuos forestales                                |     | 509            | 704            |
| Residuos industria agroforestal agrícola           |     | 967            | 873            |
| Residuos industria forestal                        |     | 243            | 185            |
| Solar Termoeléctrica                               |     | 4.705          | 4.124          |
| Residuos de Operaciones Selvícolas                 |     | 58             | 58             |
| <b>Total RENOVABLES</b>                            |     | <b>93.315</b>  | <b>98.100</b>  |
| Gas residual                                       |     | 101            | 76             |
| Residuos Industriales                              |     | 311            | 244            |
| Licores negros de industria papelera               |     | 129            | 89             |
| Productos no comerciales de explotaciones mineras  |     | 343            | 168            |
| Residuos Sólidos Urbanos                           |     | 1.195          | 1.147          |
| Residuos de activ. agrícolas jardinería: herbáceos |     | 189            | 186            |
| <b>Total RESIDUOS</b>                              |     | <b>2.268</b>   | <b>1.911</b>   |
| Gas natural  |     | 3.689          | 2.207          |
| <b>Total TRAT. RESIDUOS</b>                        |     | <b>3.689</b>   | <b>2.207</b>   |
| <b>Total PENINSULAR</b>                            |     | <b>121.509</b> | <b>117.665</b> |
| Fotovoltaica                                       |     | 261            | 308            |
| Eólica   |     | 1.186          | 1.236          |
| <b>Total RENOVABLES</b>                            |     | <b>1.458</b>   | <b>1.557</b>   |
| <b>Total CANARIAS</b>                              |     | <b>1.458</b>   | <b>1.557</b>   |
| <b>Total COGENERACIÓN</b>                          |     | <b>41</b>      | <b>26</b>      |
| Fotovoltaica                                       |     | 145            | 236            |
| <b>Total RENOVABLES</b>                            |     | <b>149</b>     | <b>239</b>     |
| <b>Total RESIDUOS (Sólidos Urbanos)</b>            |     | <b>242</b>     | <b>266</b>     |
| <b>Total BALEARES</b>                              |     | <b>433</b>     | <b>531</b>     |
| <b>Total RESIDUOS (Sólidos Urbanos)</b>            |     | <b>12</b>      | <b>12</b>      |
| <b>Total CEUTA Y MELILLA</b>                       |     | <b>12</b>      | <b>12</b>      |
| <b>TOTAL ESPAÑA</b>                                |     | <b>123.412</b> | <b>119.765</b> |

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

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

Cuadro 2.21

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

|             | COGENERACIÓN  |               | RESIDUOS      |               | TRATAM. RESIDUOS |               | TOTAL         |               |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------|
|             | Energía (GWh) | Potencia (MW) | Energía (GWh) | Potencia (MW) | Energía (GWh)    | Potencia (MW) | Energía (GWh) | Potencia (MW) |
| <b>1990</b> | 566           | 356           | 85            | 43            |                  |               | 651           | 400           |
| <b>1995</b> | 6.690         | 1.759         | 692           | 201           |                  |               | 7.381         | 1.960         |
| <b>2000</b> | 16.728        | 4.923         | 1.638         | 339           | 194              | 81            | 18.560        | 5.342         |
| <b>2005</b> | 18.790        | 5.687         | 2.618         | 585           | 3.169            | 543           | 24.577        | 6.815         |
| <b>2010</b> | 23.682        | 5.964         | 3.095         | 621           | 4.285            | 658           | 31.062        | 7.243         |
| <b>2011</b> | 25.052        | 6.088         | 3.010         | 611           | 4.421            | 653           | 32.482        | 7.352         |
| <b>2012</b> | 26.886        | 6.008         | 3.024         | 624           | 4.502            | 653           | 34.411        | 7.286         |
| <b>2013</b> | 24.823        | 5.499         | 3.085         | 668           | 4.442            | 625           | 32.349        | 6.792         |
| <b>2014</b> | 21.094        | 5.511         | 3.082         | 668           | 1.729            | 625           | 25.905        | 6.804         |
| <b>2015</b> | 22.827        | 5.576         | 3.165         | 668           | 1.511            | 625           | 27.502        | 6.868         |
| <b>2016</b> | 23.942        | 5.583         | 2.994         | 668           | 1.636            | 625           | 28.571        | 6.876         |
| <b>2017</b> | 25.455        | 5.553         | 3.040         | 663           | 2.420            | 625           | 30.915        | 6.841         |
| <b>2018</b> | 26.132        | 5.501         | 2.866         | 663           | 2.584            | 625           | 31.582        | 6.789         |
| <b>2019</b> | 26.255        | 5.501         | 2.720         | 663           | 3.082            | 625           | 32.057        | 6.789         |
| <b>2020</b> | 23.120        | 5.501         | 2.267         | 663           | 3.723            | 625           | 29.110        | 6.789         |
| <b>2021</b> | 22.278        | 5.507         | 2.612         | 688           | 3.689            | 625           | 28.579        | 6.820         |
| <b>2022</b> | 15.474        | 5.502         | 2.285         | 688           | 2.207            | 627           | 19.966        | 6.817         |

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

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

| 2022          | GWh (*)        | Nuclear        | Carbón         | Gas           | Petróleo       | Hidráulica     | Eólica         | Solar          | Biomasa y otros renov. | Residuos y otros no renov. | Total       | Δ% | % Renov. Año 2022 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------|----------------------------|-------------|----|-------------------|
| <b>UE 27</b>  | <b>577.593</b> | <b>417.113</b> | <b>518.156</b> | <b>41.043</b> | <b>297.429</b> | <b>418.833</b> | <b>200.094</b> | <b>117.052</b> | <b>36.951</b>          | <b>2.641.255</b>           | <b>-3,1</b> |    | <b>38,7</b>       |
| Alemania      | 32.765         | 166.235        | 69.636         | 4.353         | 20.300         | 127.326        | 61.304         | 17.307         | 15.511                 | 515.294                    | -1,0        |    | 42,9              |
| Austria       | 0              | 1.802          | 10.131         | 581           | 35.294         | 7.185          | 0              | 2.704          | 604                    | 65.065                     | -3,1        |    | 69,4              |
| Bélgica       | 41.617         | 2.040          | 21.225         | 14            | 1.541          | 11.434         | 6.802          | 4.023          | 863                    | 89.630                     | -5,4        |    | 25,1              |
| Bulgaria      | 15.615         | 18.875         | 1.794          | 360           | 3.795          | 1.499          | 2.032          | 1.826          | 0                      | 45.824                     | 5,2         |    | 20,0              |
| Chequia       | 29.311         | 34.002         | 4.193          | 77            | 3.053          | 633            | 2.277          | 5.010          | 91                     | 78.770                     | -0,7        |    | 12,7              |
| Chipre        | 0              | 0              | 0              | 4.142         | 0              | 224            | 611            | 39             | 0                      | 5.016                      | 2,8         |    | 17,4              |
| Croacia       | 0              | 1.430          | 3.363          | 83            | 5.480          | 2.302          | 81             | 991            | 0                      | 13.789                     | -6,1        |    | 64,6              |
| Dinamarca     | 0              | 4.815          | 1.103          | 192           | 15             | 19.002         | 1.894          | 5.471          | 773                    | 33.264                     | 4,2         |    | 79,3              |
| Eslovaquia    | 14.752         | 1.248          | 2.005          | 442           | 3.733          | 2              | 647            | 1.012          | 568                    | 24.466                     | -11,7       |    | 20,9              |
| Eslovenia     | 5.311          | 2.765          | 369            | 51            | 3.350          | 6              | 358            | 192            | 9                      | 12.409                     | -15,5       |    | 29,4              |
| <b>España</b> | <b>55.983</b>  | <b>7.766</b>   | <b>80.567</b>  | <b>9.778</b>  | <b>21.611</b>  | <b>61.120</b>  | <b>31.877</b>  | <b>5.534</b>   | <b>1.899</b>           | <b>276.135</b>             | <b>6,4</b>  |    | <b>42,4</b>       |
| Estonia       | 0              | 0              | 0              | 0             | 23             | 667            | 510            | 1.377          | 4.990                  | 7.574                      | 17,4        |    | 34,0              |
| Finlandia     | 24.220         | 5.577          | 1.056          | 151           | 13.355         | 11.562         | 381            | 12.047         | 829                    | 69.178                     | 1,2         |    | 54,0              |
| Francia       | 278.961        | 6.133          | 50.000         | 5.053         | 50.383         | 37.920         | 18.967         | 3.396          | 0                      | 450.929                    | -14,9       |    | 24,0              |
| Grecia        | 0              | 5.586          | 18.873         | 2.030         | 4.608          | 10.879         | 6.955          | 458            | 0                      | 49.416                     | -6,4        |    | 46,3              |
| Hungría       | 14.948         | 2.665          | 8.444          | 44            | 170            | 582            | 4.588          | 1.770          | 292                    | 33.506                     | -1,3        |    | 21,2              |
| Irlanda       | 0              | 2.512          | 15.435         | 724           | 947            | 11.224         | 5              | 509            | 951                    | 32.308                     | 7,3         |    | 38,5              |
| Italia        | 0              | 14.133         | 142.909        | 9.394         | 29.732         | 20.358         | 27.552         | 18.966         | 4.885                  | 276.373                    | -0,6        |    | 36,4              |
| Letonia       | 0              | 0              | 1.174          | 0             | 2.734          | 190            | 0              | 695            | 0                      | 4.793                      | -14,5       |    | 75,5              |
| Lituania      | 0              | 0              | 563            | 295           | 999            | 1.504          | 76             | 193            | 130                    | 3.820                      | -12,1       |    | 58,5              |
| Luxemburgo    | 0              | 0              | 108            | 0             | 1.120          | 352            | 294            | 351            | 57                     | 2.281                      | 0,5         |    | 46,6              |
| Malta         | 0              | 0              | 1.888          | 58            | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                      | 2.230                      | 3,8         |    | 0,0               |

(Continúa)

| Países Bajos        | 2022 | GWh (*) | Nuclear | Carbón  | Gas     | Petróleo | Hidráulica | Eólica | Solar  | Biomasa y    |                 | Residuos y | Total | Δ%    | % Renov. |
|---------------------|------|---------|---------|---------|---------|----------|------------|--------|--------|--------------|-----------------|------------|-------|-------|----------|
|                     |      |         |         |         |         |          |            |        |        | otros renov. | otros no renov. |            |       |       |          |
|                     |      |         | 3.930   | 16.482  | 46.876  | 1.558    | 50         | 21.152 | 17.656 | 8.563        | 1.598           | 118.354    | 0,3   | 40,1  |          |
| Polonia             |      |         | 0       | 114.450 | 11.928  | 0        | 2.988      | 18.533 | 8.047  | 6.507        | 1.135           | 162.888    | -0,2  | 21,5  |          |
| Portugal            |      |         | 0       | 0       | 16.293  | 1.233    | 8.752      | 13.195 | 3.177  | 4.542        | 254             | 47.632     | -3,5  | 62,7  |          |
| Rumanía             |      |         | 10.117  | 8.585   | 8.740   | 40       | 13.796     | 6.908  | 1.753  | 378          | 0               | 50.317     | -6,3  | 45,4  |          |
| Suecia              |      |         | 50.063  | 12      | 183     | 390      | 69.599     | 33.072 | 1.968  | 13.193       | 1.514           | 169.994    | 0,5   | 69,3  |          |
| UE 27               | Δ%   |         | -17,0   | 7,8     | 37,1    | 30,3     | -18,0      | 8,9    | 25,8   | 30,6         | 12,7            | -3,1       |       |       |          |
| <b>OTROS PAÍSES</b> |      |         |         |         |         |          |            |        |        |              |                 |            |       |       |          |
| Albania             |      |         | 0       | 0       | 0       | 0        | 6.988      | 0      | 50     | 0            | 0               | 7.038      | -21,9 | 100,0 |          |
| Bosnia y H.         |      |         | 0       | 9.640   | 0       | 0        | 4.526      | 392    | 81     | 0            | 0               | 14.639     | -11,8 | 34,1  |          |
| Georgia             |      |         | 0       | 0       | 3.249   | 0        | 10.643     | 87     | 0      | 0            | 0               | 13.979     | 12,4  | 76,8  |          |
| Islandia            |      |         | 0       | 0       | 0       | 3        | 14.196     | 6      | 0      | 0            | 0               | 20.115     | 2,6   | 100,0 |          |
| Kosovo              |      |         | 0       | 6.346   | 0       | 0        | 266        | 88     | 289    | 0            | 0               | 6.989      | s.d   | 9,2   |          |
| Macedonia del Norte |      |         | 0       | 2.724   | 932     | 249      | 1.340      | 108    | 32     | 32           | 0               | 5.416      | 4,3   | 27,9  |          |
| Moldavia            |      |         | 0       | 0       | 463     | 129      | 41         | 7      | 0      | 22           | 0               | 692        | -24,6 | 10,1  |          |
| Montenegro          |      |         | 0       | 1.454   | 0       | 0        | 1.427      | 323    | 3      | 0            | 0               | 3.207      | s.d   | 54,7  |          |
| Noruega             |      |         | 0       | 0       | 0       | 0        | 128.737    | 14.821 | 0      | 251          | 2.146           | 145.955    | -7,1  | 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       | 22.174  | 576     | 18       | 9.220      | 937    | 15     | 250          | 7               | 33.197     | -7,2  | 29,5  |          |
| Turquía             |      |         | 0       | 103.860 | 68.931  | 3.533    | 66.297     | 34.514 | 15.033 | 7.280        | 24              | 309.409    | -1,8  | 42,7  |          |
| Ucrania             |      |         | 9.002   | 0       | 0       | 0        | 758        | 477    | 114    | 0            | 0               | 14.869     | -90,1 | 4,0   |          |

(\*) Valores Netos. Δ%: Variación 2022 /2021. s.d. Sin datos.

(+.) Datos de 2020. No se muestra la Geotérmica por su escasa magnitud (6.025 GWh en 2022 en UE 27, de los que 5.444 corresponden a Italia).

Fuente: EUROSTAT.



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

|                     | GWh              |              | kWh / hab    |              |
|---------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|
|                     | 2022             | Índice (*)   | 2022         | Índice (*)   |
| <b>UE 27</b>        | <b>2.470.800</b> | <b>107,8</b> | <b>5.530</b> | <b>103,4</b> |
| Alemania            | 453.611          | 90,5         | 5.450        | 89,4         |
| Austria             | 64.076           | 121,9        | 7.136        | 108,8        |
| Bélgica             | 76.655           | 96,8         | 6.591        | 85,3         |
| Bulgaria            | 31.067           | 122,0        | 4.543        | 146,0        |
| Chequia             | 60.536           | 115,8        | 5.756        | 112,9        |
| Chipre              | 5.016            | 166,3        | 5.545        | 127,5        |
| Croacia             | 16.487           | 135,0        | 4.250        | 153,0        |
| Dinamarca           | 33.301           | 100,9        | 5.670        | 91,7         |
| Eslovaquia          | 25.474           | 112,2        | 4.687        | 110,3        |
| Eslovenia           | 12.672           | 118,8        | 6.014        | 112,2        |
| <b>España</b>       | <b>226.351</b>   | <b>116,3</b> | <b>4.772</b> | <b>99,4</b>  |
| Estonia             | 8.585            | 158,4        | 6.446        | 166,1        |
| Finlandia           | 78.673           | 102,9        | 14.180       | 96,0         |
| Francia             | 422.544          | 103,1        | 6.228        | 92,4         |
| Grecia              | 51.243           | 113,9        | 4.833        | 116,1        |
| Hungría             | 42.874           | 138,9        | 4.425        | 146,4        |
| Irlanda             | 29.637           | 145,6        | 5.857        | 109,7        |
| Italia              | 316.827          | 113,4        | 5.371        | 109,5        |
| Letonia             | 7.105            | 158,5        | 3.788        | 200,0        |
| Lituania            | 10.768           | 154,7        | 3.837        | 193,0        |
| Luxemburgo          | 6.212            | 107,4        | 9.625        | 72,5         |
| Malta               | 2.869            | 183,1        | 5.507        | 137,1        |
| Países Bajos        | 109.336          | 110,1        | 6.216        | 99,0         |
| Polonia             | 151.681          | 139,4        | 4.028        | 141,6        |
| Portugal            | 48.866           | 125,5        | 4.720        | 124,7        |
| Rumanía             | 51.539           | 124,8        | 2.707        | 147,1        |
| Suecia              | 126.794          | 96,7         | 12.131       | 82,1         |
| <b>Otros países</b> |                  |              |              |              |
| Albania             | 6.743            | 154,8        | 2.414        | 166,1        |
| Bosnia y H.         | 11.242           | s.d          | s.d          | s.d          |
| Georgia             | 14.175           | s.d          | 3.843        | s.d          |
| Islandia            | 19.517           | 276,4        | 51.873       | 206,6        |
| Kosovo              | 7.538            | 328,7        | s.d          | s.d          |
| Macedonia del Norte | 5.857            | 108,3        | 3.189        | 119,5        |
| Moldavia            | 3.928            | s.d          | s.d          | s.d          |
| Montenegro          | 2.859            | s.d          | 4.629        | s.d          |
| Noruega             | 122.862          | 111,2        | 22.646       | 92,0         |
| Reino Unido (**)    | 302.662          | 88,9         | 4.528        | 78,4         |
| Serbia              | 34.875           | 124,8        | 5.131        | 138,0        |
| Turquía             | 312.107          | 317,5        | 3.686        | 246,8        |
| Ucrania (***)       | 14.972           | 12,1         | 365          | 14,4         |

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

Se considera energía disponible para consumo deducidas pérdidas en distribución.

Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat.

(\*\*\*) Nota del autor. En 2021 el consumo total fue de 148.434 GWh.

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

| 2021          | MW | Combustibles (*) |                |                |                |                | Solar      | Geotérmica     | Total      | Δ %            | % Autoprod-uctores / Total     |       |
|---------------|----|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|-------|
|               |    | Nuclear          | Hidráulica     | Eólica         | Solar          | Geotérmica     |            |                |            |                | Cuota de Autoprod-uctores (MW) | Total |
| <b>UE 27</b>  |    | <b>105.112</b>   | <b>379.382</b> | <b>151.668</b> | <b>188.371</b> | <b>164.185</b> | <b>877</b> | <b>991.045</b> | <b>2,9</b> | <b>106.673</b> | <b>10,8</b>                    |       |
| Alemania      |    | 8.113            | 99.241         | 10.844         | 63.833         | 59.373         | 46         | 242.105        | 3,6        | 11.242         | 4,6                            |       |
| Austria       |    | 0                | 6.443          | 14.748         | 3.408          | 2.783          | 1          | 27.382         | 4,0        | 2.368          | 8,6                            |       |
| Bélgica       |    | 5.851            | 7.986          | 1.418          | 4.948          | 6.012          | 0          | 26.218         | 2,1        | 7.723          | 29,5                           |       |
| Bulgaria      |    | 2.006            | 3.854          | 3.369          | 704            | 1.275          | 0          | 11.208         | 2,0        | 171            | 1,5                            |       |
| Chequia       |    | 4.290            | 11.874         | 2.285          | 339            | 2.246          | 0          | 21.035         | -1,9       | 1.789          | 8,5                            |       |
| Chipre        |    | 0                | 1.511          | 0              | 158            | 315            | 0          | 1.983          | 4,5        | 157            | 7,9                            |       |
| Croacia       |    | 0                | 1.537          | 2.201          | 987            | 138            | 10         | 4.873          | 4,5        | 140            | 2,9                            |       |
| Dinamarca     |    | 0                | 7.769          | 7              | 7.021          | 1.704          | 0          | 16.501         | 7,4        | 2.270          | 13,8                           |       |
| Eslovaquia    |    | 2.003            | 2.399          | 2.531          | 4              | 537            | 0          | 7.490          | -2,8       | 1.136          | 15,2                           |       |
| Eslovenia     |    | 688              | 1.576          | 1.352          | 3              | 461            | 0          | 4.080          | 3,8        | 619            | 15,2                           |       |
| <b>España</b> |    | <b>7.117</b>     | <b>39.778</b>  | <b>20.132</b>  | <b>27.908</b>  | <b>16.019</b>  | <b>0</b>   | <b>111.014</b> | <b>2,5</b> | <b>7.123</b>   | <b>6,4</b>                     |       |
| Estonia       |    | 0                | 1.693          | 6              | 315            | 395            | 0          | 2.409          | -12,0      | 79             | 3,3                            |       |
| Finlandia     |    | 2.794            | 8.295          | 3.171          | 3.257          | 425            | 0          | 17.942         | 3,7        | 2.540          | 14,2                           |       |
| Francia       |    | 61.400           | 20.435         | 26.291         | 18.740         | 14.810         | 16         | 141.904        | 3,6        | 8.218          | 5,8                            |       |
| Grecia        |    | 0                | 8.368          | 3.421          | 4.649          | 4.277          | 0          | 20.716         | -0,4       | 568            | 2,7                            |       |
| Hungría       |    | 2.027            | 6.155          | 60             | 324            | 2.968          | 3          | 11.574         | 8,1        | 1.733          | 15,0                           |       |

|                                      |            |               |              |              |               |            |                |             |               |             |
|--------------------------------------|------------|---------------|--------------|--------------|---------------|------------|----------------|-------------|---------------|-------------|
| Irlanda                              | 0          | 6.139         | 529          | 4.339        | 135           | 0          | 11.142         | -0,9        | 535           | 4,8         |
| Italia                               | 0          | 59.496        | 22.750       | 11.254       | 22.594        | 772        | 117.160        | 0,7         | 20.461        | 17,5        |
| Letonia                              | 0          | 1.268         | 1.587        | 77           | 7             | 0          | 2.940          | -0,1        | 38            | 1,3         |
| Lituania                             | 0          | 1.881         | 877          | 671          | 255           | 0          | 3.709          | 6,2         | 281           | 7,6         |
| Luxemburgo                           | 0          | 134           | 1.331        | 136          | 277           | 0          | 1.878          | 3,9         | 233           | 12,4        |
| Malta                                | 0          | 595           | 0            | 0            | 206           | 0          | 800            | 2,3         | 210           | 26,3        |
| <b>Países Bajos</b>                  | <b>512</b> | <b>23.873</b> | <b>37</b>    | <b>7.769</b> | <b>14.911</b> | <b>0</b>   | <b>47.252</b>  | <b>11,4</b> | <b>19.747</b> | <b>41,8</b> |
| Polonia                              | 0          | 36.053        | 2.398        | 6.967        | 7.416         | 0          | 52.834         | 7,0         | 10.532        | 19,9        |
| Portugal                             | 0          | 6.987         | 7.255        | 5.427        | 1.646         | 29         | 21.344         | -1,4        | 2.630         | 12,3        |
| Rumanía                              | 1.411      | 6.316         | 6.662        | 3.015        | 1.394         | 0          | 18.799         | -8,7        | 2.670         | 14,2        |
| Suecia                               | 6.899      | 7.725         | 16.407       | 12.116       | 1.606         | 0          | 44.753         | 2,5         | 1.460         | 3,3         |
| <b>Cuota de Autoproductores (MW)</b> | <b>0</b>   | <b>51.311</b> | <b>1.749</b> | <b>2.059</b> | <b>51.138</b> | <b>1</b>   | <b>106.673</b> | <b>30,4</b> |               |             |
| <b>% Autoproductores / Total</b>     | <b>0,0</b> | <b>13,5</b>   | <b>1,2</b>   | <b>1,1</b>   | <b>31,1</b>   | <b>0,2</b> | <b>10,8</b>    |             |               |             |
| <b>Otros países</b>                  |            |               |              |              |               |            |                |             |               |             |
| Albania                              | 0          | 98            | 2.507        | 0            | 23            | 0          | 2.628          | 4,9         | 0             | 0,0         |
| Bosnia y Herzegovina (**)            | 0          | 2.136         | 2.249        | 87           | 35            | 0          | 4.507          | 0,5         | 70            | 1,6         |
| Georgia                              | 0          | 1.001         | 2.967        | 21           | 0             | 0          | 3.989          | 6,7         | 0             | 0,0         |

(Continúa)

| 2021                | MW     | Combustibles (*) |            |        |        |            | Potencia del año 2020 |      |                              | Potencia del año 2019 |       |                          | % Autoproducidos / Total |  |
|---------------------|--------|------------------|------------|--------|--------|------------|-----------------------|------|------------------------------|-----------------------|-------|--------------------------|--------------------------|--|
|                     |        | Nuclear          | Hidráulica | Eólica | Solar  | Geotérmica | Total                 | Δ %  | Cuota de Autoproducidos (MW) | Δ %                   | Total | % Autoproducidos / Total |                          |  |
| Islandia            | 0      | 126              | 2.114      | 2      | 0      | 756        | <b>2.999</b>          | 0,3  | 0                            | <b>2.999</b>          | 0,0   |                          |                          |  |
| Kosovo              | 0      | 1.288            | 111        | 34     | 127    | 0          | <b>1.561</b>          | 8,2  | 0                            | <b>1.561</b>          | 0,0   |                          |                          |  |
| Macedonia del Norte | 0      | 1.322            | 689        | 37     | 17     | 0          | <b>2.065</b>          | 11,4 | 0                            | <b>2.065</b>          | 0,0   |                          |                          |  |
| Moldavia            | 0      | 432              | 16         | 67     | 12     | 0          | <b>528</b>            | 7,6  | 149                          | <b>528</b>            | 28,2  |                          |                          |  |
| Montenegro          | 0      | 225              | 697        | 118    | 3      | 0          | <b>1.042</b>          | 0,2  | 0                            | <b>1.042</b>          | 0,0   |                          |                          |  |
| Noruega             | 0      | 889              | 34.075     | 5.049  | 205    | 0          | <b>40.307</b>         | 3,3  | 655                          | <b>40.307</b>         | 1,6   |                          |                          |  |
| Reino Unido (***)   | 9.261  | 53.350           | 4.773      | 24.095 | 13.346 | 0          | <b>104.847</b>        | -3,2 | 27.639                       | <b>104.847</b>        | 26,4  |                          |                          |  |
| Serbia              | 0      | 4.407            | 3.085      | 398    | 12     | 0          | <b>7.902</b>          | 0,2  | 150                          | <b>7.902</b>          | 1,9   |                          |                          |  |
| Turquía             | 0      | 47.820           | 31.493     | 10.607 | 7.816  | 1.676      | <b>99.820</b>         | 4,1  | 8.156                        | <b>99.820</b>         | 8,2   |                          |                          |  |
| Ucrania (**)        | 13.835 | 28.664           | 6.335      | 1.110  | 5.194  | 0          | <b>55.138</b>         | 7,2  | 2.308                        | <b>55.138</b>         | 4,2   |                          |                          |  |

(\*) Incluye todos los combustibles, fósiles y renovables (\*\*\*) Potencia del año 2020 (\*\*) Potencia del año 2019 Δ % Variación porcentual respecto al año anterior. Datos a 31.12.2021.

Fuente: Eurostat.

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

## PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA

| 2º semestre 2022     | DOMÉSTICO (*) |                                    |             |             |
|----------------------|---------------|------------------------------------|-------------|-------------|
|                      | Precio        | Impuestos<br>(incluidos en precio) |             | Δ%          |
|                      |               | IVA                                | Otros       |             |
| Euros / 100 kWh      |               |                                    |             |             |
| <b>UE 27</b>         | <b>28,40</b>  | <b>3,69</b>                        | <b>0,70</b> | <b>20,8</b> |
| Alemania             | 33,57         | 5,35                               | 4,89        | 3,8         |
| Austria              | 23,70         | 3,95                               | -1,15       | 3,7         |
| Bélgica              | 44,89         | 2,54                               | 4,44        | 49,9        |
| Bulgaria             | 11,47         | 1,91                               | 0,00        | 5,1         |
| Chequia              | 38,44         | 7,82                               | -5,43       | 104,1       |
| Chipre               | 32,61         | 4,99                               | 2,11        | 41,5        |
| Croacia              | 14,79         | 1,70                               | 1,39        | 12,6        |
| Dinamarca            | 58,71         | 11,74                              | 10,61       | 70,3        |
| Eslovaquia           | 18,84         | 3,14                               | 2,55        | 16,0        |
| Eslovenia            | 19,56         | 2,73                               | 1,50        | 14,3        |
| <b>España</b>        | <b>33,50</b>  | <b>1,61</b>                        | <b>2,23</b> | <b>19,0</b> |
| Estonia              | 26,50         | 4,42                               | 1,23        | 36,7        |
| Finlandia            | 22,78         | 4,05                               | 0,00        | 23,8        |
| Francia              | 22,04         | 3,05                               | 1,76        | 9,0         |
| Grecia               | 24,38         | 1,34                               | -22,52      | 23,5        |
| Hungría              | 10,84         | 2,31                               | 0,00        | 8,3         |
| Irlanda              | 41,99         | 3,44                               | 1,37        | 41,2        |
| Italia               | 36,41         | 3,03                               | 1,46        | 54,3        |
| Letonia              | 29,92         | 5,19                               | 0,25        | 58,6        |
| Lituania             | 24,29         | 4,22                               | 0,00        | 64,5        |
| Luxemburgo           | 20,42         | 1,51                               | 1,95        | 2,7         |
| Malta                | 12,77         | 0,61                               | 0,15        | -3,1        |
| Países Bajos         | 13,50         | 1,12                               | -19,59      | -6,8        |
| Polonia              | 16,04         | 0,91                               | 5,11        | 1,9         |
| Portugal             | 22,22         | 3,62                               | -1,12       | 2,4         |
| Rumanía              | 34,11         | 5,44                               | 1,84        | 112,9       |
| Suecia               | 27,40         | 7,06                               | -4,55       | 5,2         |
| <b>Otros países</b>  |               |                                    |             |             |
| Albania              | 9,76          | 1,63                               | 0,00        | 4,2         |
| Bosnia y Herzegovina | 8,93          | 1,30                               | 0,25        | 2,9         |
| Kosovo               | 6,37          | 0,47                               | 0,07        | 4,9         |
| Liechtenstein        | 23,18         | 1,66                               | 1,53        | 9,3         |
| Macedonia del N.     | 10,30         | 0,49                               | 0,00        | 22,6        |
| Moldavia             | 22,45         | 2,69                               | 0,00        | 152,8       |
| Noruega              | 23,02         | 4,16                               | -8,65       | 4,4         |
| Serbia               | 8,69          | 1,40                               | 1,12        | 7,2         |

| <b>INDUSTRIAL (**)</b>  |                     |                                    |             |
|-------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------|
| <b>2º semestre 2022</b> | <b>Precio (***)</b> | <b>Otros (incluidos en precio)</b> | <b>Δ%</b>   |
| <b>Euros / 100 kWh</b>  |                     |                                    |             |
| <b>UE 27</b>            | <b>21,04</b>        | <b>1,18</b>                        | <b>45,9</b> |
| Alemania                | 19,86               | 2,04                               | 6,8         |
| Austria                 | 17,86               | 0,69                               | 39,7        |
| Bélgica                 | 23,67               | 3,55                               | 64,5        |
| Bulgaria                | 17,94               | -16,87                             | 14,7        |
| Chequia                 | 18,40               | 0,71                               | 103,3       |
| Chipre                  | 31,62               | 7,19                               | 62,5        |
| Croacia                 | 23,91               | 1,45                               | 109,4       |
| Dinamarca               | 22,78               | 0,14                               | 95,7        |
| Eslovaquia              | 24,29               | 2,68                               | 80,6        |
| Eslovenia               | 19,68               | 1,51                               | 97,0        |
| <b>España</b>           | <b>22,02</b>        | <b>1,38</b>                        | <b>50,9</b> |
| Estonia                 | 25,86               | 1,23                               | 69,5        |
| Finlandia               | 11,50               | 0,06                               | 43,8        |
| Francia                 | 12,67               | 0,30                               | 24,5        |
| Grecia                  | 24,57               | -14,68                             | 9,8         |
| Hungría                 | 22,40               | 0,29                               | 117,1       |
| Irlanda                 | 28,76               | 0,42                               | 52,9        |
| Italia                  | 33,72               | 1,15                               | 82,0        |
| Letonia                 | 21,57               | -1,35                              | 59,7        |
| Lituania                | 32,97               | 0,03                               | 136,2       |
| Luxemburgo              | 15,12               | 0,71                               | 55,2        |
| Malta                   | 13,95               | 0,15                               | -0,4        |
| Países Bajos            | 18,02               | 3,43                               | 45,6        |
| Polonia                 | 17,02               | 5,80                               | 54,2        |
| Portugal                | 13,59               | -3,62                              | 14,6        |
| Rumanía                 | 35,73               | 1,78                               | 176,3       |
| Suecia                  | 15,25               | 0,05                               | 55,3        |
| <b>Otros países</b>     |                     |                                    |             |
| Albania                 | 10,97               | 0,00                               | 4,2         |
| Bosnia y Herzegovina    | 8,93                | 0,27                               | 23,5        |
| Kosovo                  | 6,76                | 0,07                               | 0,0         |
| Liechtenstein           | 15,58               | 1,53                               | 39,5        |
| Macedonia del N.        | 32,15               | 0,00                               | 162,4       |
| Moldavia                | 14,95               | 0,00                               | 133,6       |
| Noruega                 | 21,30               | 0,95                               | 77,5        |
| Serbia                  | 11,72               | 1,46                               | 34,2        |

(\*) 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

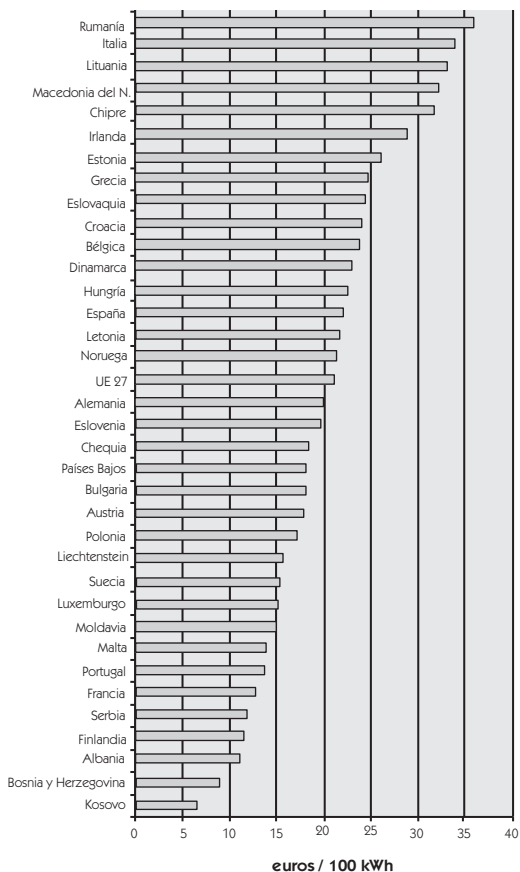
Nota del autor: "Otros" a veces tiene valor negativo. Entendemos que es debido a incluir subvenciones.

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



## 2º semestre 2022

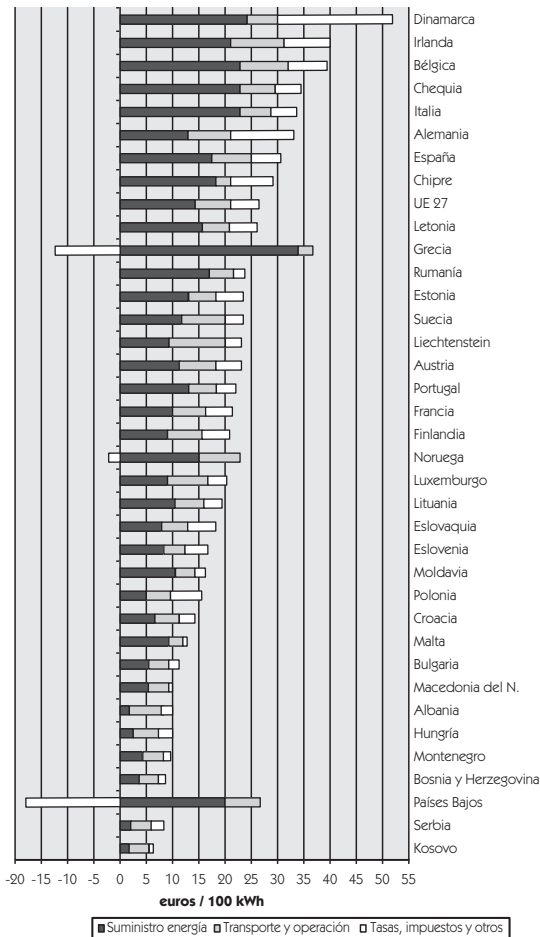
### Precios electricidad en Europa: Usos Industriales (en orden descendente del precio final)



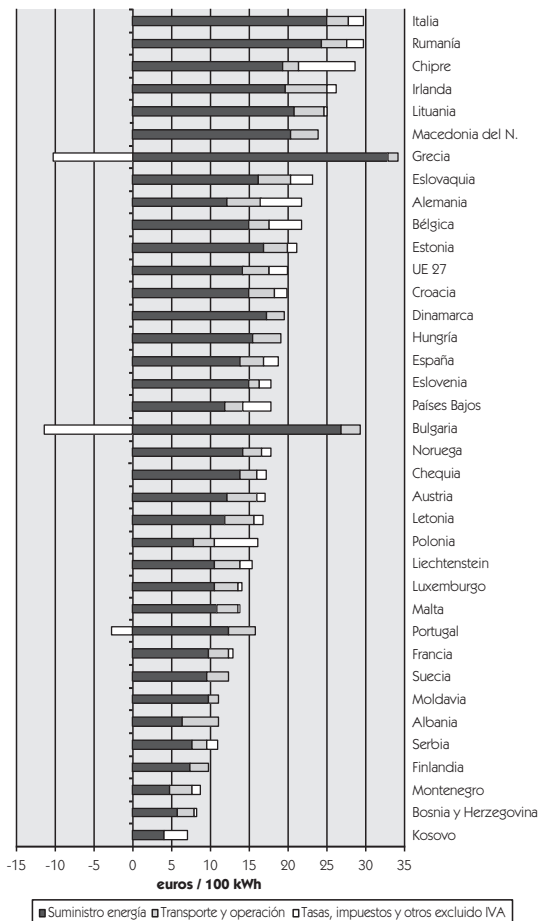


## COMPONENTES DE LOS PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA

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 2022.

Fuente: Eurostat.

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

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

| 2021                    | GWh            | %<br>(*)   | Promedio 10<br>años (**) |
|-------------------------|----------------|------------|--------------------------|
| <b>UE 27</b>            | <b>7.314,1</b> | <b>0,3</b> | <b>2.827,5</b>           |
| Alemania                | -18.575,0      | -3,8       | -37.561,3                |
| Austria                 | 7.543,2        | 11,7       | 7.556,5                  |
| Bélgica                 | -7.876,5       | -9,7       | 8.073,4                  |
| Bulgaria                | -8.778,3       | -28,3      | -9.128,2                 |
| Chequia                 | -11.075,3      | -18,5      | -16.705,7                |
| Chipre                  | 0,0            | 0,0        | 0,0                      |
| Croacia                 | 3.961,0        | 24,1       | 6.577,1                  |
| Dinamarca               | 4.868,8        | 15,2       | 4.765,4                  |
| Eslovaquia              | 774,0          | 3,0        | 1.789,6                  |
| Eslovenia               | -270,4         | -2,0       | -1.339,8                 |
| <b>España</b>           | <b>852,4</b>   | <b>0,4</b> | <b>301,9</b>             |
| Estonia                 | 2.629,0        | 33,3       | -1.456,1                 |
| Finlandia               | 17.768,0       | 21,6       | 20.404,2                 |
| Francia                 | -44.892,3      | -10,4      | -60.355,6                |
| Grecia                  | 3.684,0        | 7,5        | 7.484,0                  |
| Hungría                 | 12.754,0       | 30,2       | 13.571,0                 |
| Irlanda                 | 1.587,6        | 5,4        | 710,1                    |
| Italia                  | 42.786,5       | 14,6       | 49.704,2                 |
| Letonia                 | 1.772,6        | 26,3       | 1.569,6                  |
| Lituania                | 9.043,7        | 81,1       | 9.400,5                  |
| Luxemburgo              | 5.721,3        | 89,5       | 6.379,6                  |
| Malta                   | 511,4          | 19,8       | 562,6                    |
| Países Bajos            | 253,0          | 0,2        | 8.552,5                  |
| Polonia                 | 887,8          | 0,6        | 2.263,3                  |
| Portugal                | 4.753,0        | 10,0       | 1.845,8                  |
| Rumanía                 | 2.198,6        | 4,8        | -2.374,3                 |
| Suecia                  | -25.568,0      | -19,9      | -19.762,9                |
| <b>Otros países (+)</b> |                |            |                          |
| Albania                 | 2.275,6        | 36,0       | 2.031,2                  |
| Bosnia y H.             | -4.051,0       | -40,8      | -2.551,8                 |
| Georgia                 | 1.456,3        | 12,7       | 534,8                    |
| Kosovo                  | -317,6         | -6,5       | 114,2                    |
| Macedonia del Norte     | 2.326,6        | 37,4       | 2.750,5                  |
| Moldavia                | 3.418,0        | 89,8       | 4.067,0                  |
| Montenegro              | 79,0           | 2,8        | 530,5                    |
| Noruega                 | -20.472,1      | -18,1      | -12.303,4                |
| Reino Unido             | 21.170,5       | 7,2        | 18.698,6                 |
| Serbia                  | -605,2         | -2,2       | -398,7                   |
| Turquía                 | -594,1         | -0,2       | 2.322,9                  |
| Ucrania                 | -2.420,0       | -2,1       | -6.994,7                 |

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

(\*) Saldo de importaciones respecto al consumo de electricidad de 2021 en %

(\*\*) Promedio anual del período 2012-2021.

(+) Datos correspondientes al año 2020, excepto Reino Unido (2019).

Fuente: Eurostat

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

| TWh                              | 1990           | 2010           | 2019           | 2020           | 2021           | Δ %        | 2021 Cuota del total % |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|------------------------|
| Canadá                           | 480,6          | 607,0          | 650,8          | 649,1          | 641,0          | -1,0       | 2,3                    |
| Estados Unidos                   | 3.232,8        | 4.394,3        | 4.411,2        | 4.284,8        | 4.406,4        | 3,1        | 15,5                   |
| México                           | 117,6          | 275,6          | 344,6          | 325,7          | 336,0          | 3,4        | 1,2                    |
| <b>Total Norteamérica</b>        | <b>3.831,0</b> | <b>5.276,8</b> | <b>5.406,5</b> | <b>5.259,7</b> | <b>5.383,5</b> | <b>2,6</b> | <b>18,9</b>            |
| Argentina                        | 51,0           | 126,0          | 139,5          | 144,6          | 152,5          | 5,7        | 0,5                    |
| Brasil                           | 222,8          | 515,8          | 626,3          | 621,3          | 654,4          | 5,6        | 2,3                    |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> | <b>508,6</b>   | <b>1.140,5</b> | <b>1.327,3</b> | <b>1.302,5</b> | <b>1.364,8</b> | <b>5,1</b> | <b>4,8</b>             |
| Alemania                         | 549,9          | 632,7          | 607,0          | 573,6          | 584,5          | 2,2        | 2,1                    |
| <b>España</b>                    | <b>151,9</b>   | <b>300,4</b>   | <b>267,5</b>   | <b>263,4</b>   | <b>272,1</b>   | <b>3,6</b> | <b>1,0</b>             |
| Francia                          | 420,8          | 569,3          | 562,8          | 523,7          | 547,2          | 4,8        | 1,9                    |
| Italia                           | 216,9          | 302,1          | 293,9          | 280,5          | 287,2          | 2,7        | 1,0                    |
| Noruega                          | 121,8          | 123,6          | 134,9          | 154,2          | 157,1          | 2,2        | 0,6                    |
| Polonia                          | 136,3          | 157,1          | 164,0          | 157,1          | 180,0          | 14,9       | 0,6                    |
| Reino Unido                      | 319,7          | 382,1          | 323,8          | 312,0          | 309,9          | -0,4       | 1,1                    |
| Suecia                           | 146,5          | 148,3          | 168,4          | 163,8          | 169,9          | 4,0        | 0,6                    |
| Turquía                          | 57,5           | 211,2          | 303,9          | 306,7          | 333,3          | 9,0        | 1,2                    |
| Ucrania                          | 298,8          | 188,8          | 154,1          | 147,8          | 155,5          | 5,5        | 0,5                    |
| <b>Total Europa</b>              | <b>3.211,7</b> | <b>4.065,4</b> | <b>3.993,4</b> | <b>3.879,0</b> | <b>4.032,5</b> | <b>4,2</b> | <b>14,2</b>            |
| Rusia                            | 1.082,2        | 1.038,0        | 1.118,1        | 1.085,4        | 1.157,1        | 6,9        | 4,1                    |
| <b>Total CEI</b>                 | <b>1.363,7</b> | <b>1.284,0</b> | <b>1.428,8</b> | <b>1.400,7</b> | <b>1.488,0</b> | <b>6,5</b> | <b>5,2</b>             |
| Arabia Saudí                     | 79,9           | 240,1          | 335,4          | 338,0          | 356,6          | 5,8        | 1,3                    |
| Emiratos Árabes Unidos           | 17,1           | 93,9           | 138,5          | 137,3          | 139,4          | 1,8        | 0,5                    |
| Irán                             | 57,7           | 235,7          | 318,9          | 337,2          | 357,8          | 6,4        | 1,3                    |

| <b>Total Oriente Medio</b>             | <b>258,2</b>    | <b>883,9</b>    | <b>1.229,3</b>  | <b>1.243,0</b>  | <b>1.305,6</b>  | <b>5,3</b> | <b>4,6</b>   |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|--------------|
| Egipto                                 | 42,0            | 144,4           | 200,6           | 198,6           | 209,7           | 5,9        | 0,7          |
| Sudáfrica                              | 167,2           | 259,6           | 252,6           | 239,5           | 244,3           | 2,3        | 0,9          |
| <b>Total África</b>                    | <b>318,8</b>    | <b>672,7</b>    | <b>867,6</b>    | <b>855,1</b>    | <b>897,5</b>    | <b>5,2</b> | <b>3,2</b>   |
| Australia                              | 155,7           | 251,0           | 265,9           | 265,2           | 267,5           | 1,1        | 0,9          |
| China                                  | 621,2           | 4.207,2         | 7.503,4         | 7.779,1         | 8.534,3         | 10,0       | 30,0         |
| Corea del Sur                          | 118,5           | 495,0           | 586,8           | 575,3           | 600,4           | 4,7        | 2,1          |
| India                                  | 287,8           | 937,5           | 1.622,1         | 1.563,3         | 1.714,8         | 10,0       | 6,0          |
| Indonesia                              | 33,1            | 169,8           | 295,4           | 291,8           | 309,4           | 6,3        | 1,1          |
| Japón                                  | 881,5           | 1.156,0         | 1.025,8         | 997,0           | 1.019,7         | 2,6        | 3,6          |
| Malasia                                | 23,0            | 125,0           | 178,5           | 169,5           | 177,2           | 4,9        | 0,6          |
| Paquistán                              | 46,0            | 99,4            | 137,5           | 135,3           | 152,1           | 12,7       | 0,5          |
| Tailandia                              | 44,1            | 157,6           | 186,5           | 176,5           | 176,3           | 0,2        | 0,6          |
| Taiwan                                 | 90,2            | 247,1           | 274,2           | 280,0           | 290,9           | 4,2        | 1,0          |
| Vietnam                                | 8,7             | 91,7            | 227,4           | 235,4           | 244,8           | 4,3        | 0,9          |
| <b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b> | <b>2.469,2</b>  | <b>8.258,0</b>  | <b>12.783,7</b> | <b>12.949,3</b> | <b>13.994,4</b> | <b>8,4</b> | <b>49,2</b>  |
| <b>TOTAL MUNDO</b>                     | <b>11.961,1</b> | <b>21.581,3</b> | <b>27.036,6</b> | <b>26.889,2</b> | <b>28.466,3</b> | <b>6,2</b> | <b>100,0</b> |
| OCDE                                   | 7.812,1         | 11.062,5        | 11.191,3        | 10.900,7        | 11.210,2        | 3,1        | 39,4         |
| No OCDE                                | 4.149,0         | 10.518,7        | 15.845,3        | 15.988,5        | 17.256,1        | 8,2        | 60,6         |
| UE 27                                  | 2.274,1         | 2.982,3         | 2.894,0         | 2.779,0         | 2.895,3         | 4,5        | 10,2         |

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

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2022).

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

| 2021                             | TWh         |                |                |              |              |              |                | Total |
|----------------------------------|-------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
|                                  | Petróleo    | Gas            | Carbón         | Nuclear      | Hidráulica   | Otras Renov  | Total          |       |
| Canadá                           | 2,9         | 75,9           | 38,7           | 92,0         | 380,8        | 50,0         | 641,0          |       |
| Estados Unidos                   | 20,2        | 1.693,8        | 978,5          | 819,1        | 257,7        | 624,5        | 4.406,4        |       |
| Méjico                           | 32,8        | 203,3          | 13,6           | 11,9         | 34,7         | 39,7         | 336,0          |       |
| <b>Total Norteamérica</b>        | <b>55,9</b> | <b>1.973,0</b> | <b>1.030,7</b> | <b>923,0</b> | <b>673,3</b> | <b>714,1</b> | <b>5.383,5</b> |       |
| Argentina                        | 7,9         | 93,3           | 2,9            | 10,8         | 19,6         | 17,2         | 152,5          |       |
| Brasil                           | 21,9        | 86,9           | 24,1           | 14,7         | 362,8        | 144,0        | 654,4          |       |
| Otros Sur y Centroamérica        | 66,1        | 100,9          | 45,3           | 0,0          | 277,7        | 68,1         | 558,0          |       |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> | <b>95,9</b> | <b>281,1</b>   | <b>72,3</b>    | <b>25,5</b>  | <b>660,1</b> | <b>229,3</b> | <b>1.364,8</b> |       |
| Alemania                         | 4,8         | 89,0           | 162,6          | 69,0         | 19,1         | 217,6        | 584,5          |       |
| <b>España</b>                    | <b>10,3</b> | <b>69,2</b>    | <b>6,1</b>     | <b>56,5</b>  | <b>29,6</b>  | <b>95,8</b>  | <b>272,1</b>   |       |
| Italia                           | 8,3         | 146,4          | 14,5           | 0,0          | 43,1         | 71,4         | 287,2          |       |
| Países Bajos                     | 1,4         | 56,3           | 17,8           | 3,8          | 0,1          | 40,1         | 121,6          |       |
| Polonia                          | 1,5         | 15,5           | 131,7          | 0,0          | 2,3          | 27,8         | 180,0          |       |
| Reino Unido                      | 1,5         | 124,2          | 6,5            | 45,9         | 5,0          | 116,9        | 309,9          |       |
| Turquía                          | 0,3         | 110,4          | 104,2          | 0,0          | 55,7         | 62,7         | 333,3          |       |
| Ucrania                          | 0,8         | 10,3           | 36,8           | 86,2         | 10,4         | 11,0         | 155,5          |       |
| Otras Europa                     | 19,1        | 178,1          | 151,9          | 621,4        | 484,4        | 303,2        | 1.788,3        |       |
| <b>Total Europa</b>              | <b>47,9</b> | <b>799,3</b>   | <b>632,0</b>   | <b>882,8</b> | <b>649,7</b> | <b>946,5</b> | <b>4.032,5</b> |       |
| Kazakstán                        | 0,1         | 32,9           | 69,3           | 0,0          | 9,1          | 3,0          | 114,4          |       |

|                            |              |                |                |              |                |                |                 |
|----------------------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|
| Rusia                      | 8,5          | 496,8          | 204,7          | 922,4        | 214,5          | 5,4            | 1.157,1         |
| Otros CEI                  | 3,4          | 156,6          | 4,3            | 7,8          | 42,7           | 1,2            | 216,5           |
| <b>Total CEI</b>           | <b>11,9</b>  | <b>686,4</b>   | <b>278,3</b>   | <b>230,2</b> | <b>266,3</b>   | <b>9,6</b>     | <b>1.488,0</b>  |
| Arabia Saudí               | 139,9        | 215,9          | 0,0            | 0,0          | 0,0            | 0,8            | 356,6           |
| Emiratos A. U.             | 0,0          | 123,7          | 0,0            | 10,5         | 0,0            | 5,2            | 139,4           |
| Irán                       | 48,7         | 288,3          | 0,7            | 3,5          | 14,9           | 1,8            | 357,8           |
| Otros Oriente Medio        | 117,6        | 301,8          | 17,0           | 0,0          | 4,6            | 10,7           | 451,7           |
| <b>Total Oriente Medio</b> | <b>306,1</b> | <b>929,7</b>   | <b>17,7</b>    | <b>14,1</b>  | <b>19,5</b>    | <b>18,5</b>    | <b>1.305,6</b>  |
| Egipto                     | 26,9         | 157,6          | 0,0            | 0,0          | 14,6           | 10,5           | 209,7           |
| Sudáfrica                  | 1,6          | 0,0            | 209,6          | 10,4         | 1,4            | 16,5           | 244,3           |
| Otros África               | 47,7         | 197,9          | 37,8           | 0,0          | 137,4          | 22,0           | 443,5           |
| <b>Total África</b>        | <b>76,2</b>  | <b>355,6</b>   | <b>247,4</b>   | <b>10,4</b>  | <b>153,4</b>   | <b>49,0</b>    | <b>897,5</b>    |
| Australia                  | 4,7          | 47,6           | 137,4          | 0,0          | 16,0           | 61,3           | 267,5           |
| China                      | 12,2         | 272,6          | 5.339,1        | 407,5        | 1.300,0        | 1.152,5        | 8.534,3         |
| Corea del Sur              | 7,0          | 176,4          | 211,7          | 158,0        | 3,1            | 40,2           | 600,4           |
| India                      | 2,3          | 64,2           | 1.271,1        | 43,9         | 160,3          | 171,9          | 1.714,8         |
| Indonesia                  | 6,6          | 56,3           | 190,0          | 0,0          | 24,7           | 31,5           | 309,4           |
| Japón                      | 31,3         | 326,1          | 301,9          | 61,2         | 77,6           | 130,3          | 1.019,7         |
| Malasia                    | 1,1          | 63,3           | 77,3           | 0,0          | 32,4           | 3,1            | 177,2           |
| Tailandia                  | 0,7          | 113,1          | 36,1           | 0,0          | 4,5            | 21,9           | 176,3           |
| Taiwan                     | 5,3          | 108,3          | 128,9          | 27,8         | 3,5            | 12,1           | 290,9           |
| Vietnam                    | 0,2          | 26,2           | 114,1          | 0,0          | 75,9           | 28,3           | 244,8           |
| Otros Asia Pacífico        | 54,7         | 239,3          | 158,1          | 15,9         | 153,7          | 36,9           | 659,1           |
| <b>Total Asia Pacífico</b> | <b>126,3</b> | <b>1.493,4</b> | <b>7.965,6</b> | <b>714,3</b> | <b>1.851,6</b> | <b>1.690,1</b> | <b>13.994,4</b> |

(Continúa)

| 2021               | TWh          |                |                 |                |                |                | Total           |
|--------------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|                    | Petróleo     | Gas            | Carbón          | Nuclear        | Hidráulica     | Otras Renov    |                 |
| <b>Total Mundo</b> | <b>720,3</b> | <b>6.518,5</b> | <b>10.244,0</b> | <b>2.800,3</b> | <b>4.273,8</b> | <b>3.657,2</b> | <b>28.466,3</b> |
| OCDE               | 142,5        | 3.372,4        | 2.253,0         | 1.911,0        | 1.440,3        | 1.910,1        | 11.210,2        |
| No-OCDE            | 577,8        | 3.146,1        | 7.991,0         | 889,2          | 2.833,6        | 1.747,2        | 17.256,1        |
| UE 27              | 43,0         | 548,0          | 439,2           | 732,2          | 344,4          | 730,2          | 2.895,3         |

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

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2022).

Nota del autor: No se muestra la columna "Otros" (fuentes no especificadas, bombeo, residuos no renovables y diferencias estadísticas), que sí figura en la tabla original, y que suma 252,2 TWh en 2021. Entendemos que se muestran sólo países con cuota del total >0,5%, con excepciones como es el caso de Francia que no aparece.



## PREVISIONES DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

| ESCENARIOS:                             | HISTÓRICO |               | POLÍTICAS DECLARADAS |               |               | PROMESAS ANUNCIADAS |               |               | EMISIONES NETAS "0" EN 2050 |               |               |
|---|-----------|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|
|   | TWh       | 2021          | 2030                 | 2040          | 2050          | 2030                | 2040          | 2050          | 2030                        | 2040          | 2050          |
| <b>PRODUCCIÓN TOTAL</b>                 |           | <b>28.334</b> | <b>34.834</b>        | <b>42.642</b> | <b>49.845</b> | <b>35.878</b>       | <b>48.654</b> | <b>61.268</b> | <b>37.723</b>               | <b>57.924</b> | <b>73.231</b> |
| <b>RENOVABLES</b>                       |           | <b>8.060</b>  | <b>15.073</b>        | <b>24.442</b> | <b>32.452</b> | <b>17.575</b>       | <b>33.971</b> | <b>48.873</b> | <b>23.064</b>               | <b>49.675</b> | <b>64.506</b> |
| Fotovoltaica                            |           | 1.003         | 4.011                | 8.356         | 12.118        | 4.838               | 11.767        | 18.761        | 7.552                       | 19.239        | 27.006        |
| Eólica                                  |           | 1.870         | 4.604                | 8.107         | 10.691        | 5.816               | 12.300        | 17.416        | 7.840                       | 18.555        | 23.486        |
| Hidráulica                              |           | 4.327         | 5.078                | 5.890         | 6.809         | 5.213               | 6.460         | 7.543         | 5.725                       | 7.637         | 8.251         |
| Biocombustibles                         |           | 746           | 1.145                | 1.540         | 1.951         | 1.355               | 2.288         | 3.179         | 1.442                       | 2.610         | 3.280         |
| de los cuales con captura               |           | 0             | 4                    | 5             | 5             | 46                  | 304           | 532           | 96                          | 510           | 639           |
| Solar térmica                           |           | 15            | 45                   | 166           | 329           | 100                 | 614           | 1.166         | 175                         | 911           | 1.500         |
| Geotérmica                              |           | 97            | 183                  | 335           | 458           | 237                 | 479           | 686           | 312                         | 655           | 857           |
| Marina                                  |           | 1             | 8                    | 47            | 96            | 15                  | 64            | 122           | 20                          | 69            | 125           |
| <b>NUCLEAR</b>                          |           | <b>2.776</b>  | <b>3.351</b>         | <b>3.897</b>  | <b>4.260</b>  | <b>3.547</b>        | <b>4.471</b>  | <b>5.103</b>  | <b>3.896</b>                | <b>5.413</b>  | <b>5.810</b>  |
| <b>HIDROGENO Y AMONIACO</b>             |           | <b>0</b>      | <b>9</b>             | <b>32</b>     | <b>44</b>     | <b>79</b>           | <b>336</b>    | <b>567</b>    | <b>603</b>                  | <b>1.415</b>  | <b>1.467</b>  |
| <b>COMBUSTIBLES FÓSILES CON CAPTURA</b> |           | <b>1</b>      | <b>5</b>             | <b>112</b>    | <b>133</b>    | <b>75</b>           | <b>890</b>    | <b>1.338</b>  | <b>282</b>                  | <b>1.211</b>  | <b>1.317</b>  |
| Carbón con captura                      |           | 1             | 5                    | 51            | 61            | 34                  | 642           | 1.013         | 198                         | 765           | 827           |
| Gas con captura                         |           | 0             | 0                    | 61            | 72            | 42                  | 249           | 325           | 84                          | 446           | 490           |
| <b>COMBUSTIBLES FÓSILES SIN CAPTURA</b> |           | <b>17.436</b> | <b>16.324</b>        | <b>14.074</b> | <b>12.862</b> | <b>14.539</b>       | <b>8.935</b>  | <b>5.332</b>  | <b>9.824</b>                | <b>168</b>    | <b>85</b>     |
| Carbón sin captura                      |           | 10.201        | 9.044                | 7.211         | 5.892         | 8.076               | 4.219         | 1.580         | 4.666                       | 0             | 0             |
| Gas sin captura                         |           | 6.552         | 6.848                | 6.501         | 6.658         | 6.100               | 4.461         | 3.577         | 4.977                       | 164           | 82            |
| Petróleo sin captura                    |           | 682           | 432                  | 362           | 312           | 364                 | 254           | 175           | 180                         | 4             | 3             |
| <b>CAPACIDAD ALMACEN. BATERÍAS (GW)</b> |           | <b>27</b>     | <b>270</b>           | <b>768</b>    | <b>1.296</b>  | <b>425</b>          | <b>1.246</b>  | <b>2.286</b>  | <b>778</b>                  | <b>2.311</b>  | <b>3.860</b>  |

ESCENARIOS: Ver descripción en tabla 1.18

Fuente: World Energy Outlook 2022 (IEA)

| Datos provisionales a<br>1.6.2023   |                  | Balance eléctrico. Total España |                                 |                          |  |
|-------------------------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| GWh                                 | 1.1 a<br>31.5.23 | Δ %                             | Año mó-<br>vil hasta<br>31.5.23 | Δ %                      |  |
| Hidráulica                          | 11.280           | 28,7                            | 20.424                          | -3,6                     |  |
| Eólica                              | 29.169           | 8,0                             | 63.362                          | 6,2                      |  |
| Solar fotovoltaica                  | 14.618           | 37,2                            | 31.867                          | 32,4                     |  |
| Solar térmica                       | 1.834            | 19,6                            | 4.423                           | -6,5                     |  |
| Hidroeólica                         | 8                | -8,3                            | 22                              | -4,7                     |  |
| Otras renovables                    | 1.566            | -23,8                           | 4.168                           | -14,5                    |  |
| Residuos renovables                 | 316              | -18,4                           | 806                             | -13,3                    |  |
| Turbinación bombeo                  | 2.436            | 72,6                            | 4.801                           | 83,6                     |  |
| Nuclear                             | 23.097           | 0,1                             | 56.013                          | 3,4                      |  |
| Ciclo combinado                     | 16.393           | -23,1                           | 63.227                          | 18,1                     |  |
| Carbón                              | 1.628            | -49,2                           | 6.191                           | -6,3                     |  |
| Motores diésel                      | 938              | -8,4                            | 2.462                           | -6,7                     |  |
| Turbina de gas                      | 284              | 53,7                            | 757                             | 56,4                     |  |
| Turbina de vapor                    | 514              | -2,2                            | 1.196                           | 1,5                      |  |
| Cogeneración                        | 7.898            | -21,5                           | 15.587                          | -38,3                    |  |
| Residuos no renovables              | 502              | -40,3                           | 1.561                           | -28,6                    |  |
| <b>Total Generación</b>             | <b>112.479</b>   | <b>0,4</b>                      | <b>276.868</b>                  | <b>4,8</b>               |  |
| Consumos en bombeo                  | -3.954           | 69,6                            | -7.718                          | 84,9                     |  |
| Saldo I. internacionales            | -8.487           | 56,3                            | -22.860                         | 327,7                    |  |
| <b>Demanda en b.c.</b>              | <b>100.038</b>   | <b>-4,1</b>                     | <b>246.290</b>                  | <b>-3,3</b>              |  |
| Generación libre de CO <sub>2</sub> | 81.887           | 11,5                            | 181.086                         | 6,8                      |  |
| <b>% del total generado</b>         | <b>72,8</b>      | <b>7,2<sup>(*)</sup></b>        | <b>65,4</b>                     | <b>1,2<sup>(*)</sup></b> |  |

Δ %: Variación porcentual respecto igual período de 2022 (\*) Variación en puntos porcentuales

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

| €/MWh          | dic-22 | ene-23 | feb-23 | mar-23 | abr-23 | may-23 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mercado diario | 101,36 | 73,2   | 135,51 | 92,38  | 74,69  | 74,67  |
| Precio total   | 145,75 | 89,58  | 142,94 | 103,69 | 85,72  | 85,78  |

### PRECIOS PVPC (PRECIOS REGULADOS PEQUEÑO CONSUMIDOR)

|                                  | dic-22 | ene-23 | feb-23 | mar-23 | abr-23 | may-23 |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Precio mensual<br>(€)            | 54,16  | 39,95  | 52,51  | 42,45  | 39,05  | 39,64  |
| Precio diario<br>equivalente (€) | 1,75   | 1,29   | 1,88   | 1,37   | 1,30   | 1,28   |

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: Elaboración propia con datos de REE y CNMC.

# NUCLEAR

Págs.

3

## 3. NUCLEAR

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

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 3.16 | Solicitudes para autorización de explotación a largo plazo para centrales nucleares en Estados Unidos..... | 140 |
| 3.17 | Solicitudes de licencias combinadas para nuevas centrales nucleares en Estados Unidos.....                 | 141 |
| 3.18 | Producción histórica de uranio en el mundo .....   | 143 |
| 3.19 | Reservas recuperables de uranio razonablemente aseguradas. Desglose por países y rango de coste.....       | 144 |
| 3.20 | Estimación de las necesidades anuales de uranio para reactores hasta 2040 en el mundo .....                | 147 |
| 3.21 | Proyecciones de la capacidad teórica de producción de uranio hasta 2040 en el mundo.....                   | 148 |
| 3.22 | Precio del uranio en “zona euratom”. Evolución   | 150 |
| 3.23 | Capacidad de enriquecimiento de uranio en el mundo.....  | 150 |
| 3.24 | Capacidad de fabricación de combustible nuclear en el mundo .....  | 151 |
| 3.25 | Características principales de los reactores nucleares .....   | 154 |
| 3.26 | Avance 2023. Producción energía nuclear. España.....   | 154 |

| 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                                 | 1.039,5                        | 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 79% Iberdrola 28%                        |

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

Fuente: Foro Nuclear (datos a 30.4.2023)

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

| PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA (GWh) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|   | 2000            | 2005            | 2010            | 2015            | 2020            | 2021            | 2022            |
| 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         | 8.008,9         | 8.766,6         |
| ALMARAZ II                                  | 7.681,7         | 8.536,7         | 7.265,0         | 7.927,7         | 8.729,5         | 7.828,8         | 7.916,3         |
| ASCÓ I                                      | 8.012,4         | 8.019,4         | 8.358,3         | 7.718,3         | 8.005,0         | 7.348,5         | 8.877,7         |
| ASCÓ II                                     | 8.795,2         | 7.762,1         | 7.641,4         | 8.780,2         | 7.637,7         | 8.884,3         | 7.933,7         |
| COFRENTES                                   | 7.715,3         | 7.029,8         | 9.549,3         | 7.733,1         | 9.247,4         | 8.389,4         | 8.649,6         |
| VANDELLOS II                                | 8.304,8         | 4.894,3         | 8.860,0         | 7.787,8         | 9.242,3         | 8.175,3         | 8.222,0         |
| TRILLO                                      | 8.733,4         | 8.642,5         | 8.230,0         | 8.463,4         | 8.275,8         | 7.929,1         | 8.224,1         |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>62.205,2</b> | <b>57.549,7</b> | <b>61.914,3</b> | <b>57.188,0</b> | <b>58.299,0</b> | <b>56.564,3</b> | <b>58.590,0</b> |
| 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           | 87,12           | 95,36           |
| ALMARAZ II                                  | 89,00           | 99,44           | 84,63           | 86,65           | 95,15           | 85,57           | 86,52           |
| ASCÓ I                                      | 89,86           | 88,66           | 92,41           | 85,34           | 88,26           | 81,25           | 98,15           |
| ASCÓ II                                     | 98,67           | 86,26           | 84,92           | 97,58           | 84,65           | 98,73           | 88,17           |
| COFRENTES                                   | 85,66           | 73,49           | 99,82           | 80,84           | 96,40           | 87,70           | 90,42           |
| VANDELLOS II                                | 87,40           | 51,39           | 93,04           | 81,78           | 96,78           | 85,85           | 86,33           |
| TRILLO                                      | 93,27           | 92,55           | 88,13           | 90,63           | 88,38           | 84,91           | 88,07           |
| <b>GLOBAL</b>                               | <b>90,96</b>    | <b>83,39</b>    | <b>90,80</b>    | <b>88,26</b>    | <b>89,94</b>    | <b>87,27</b>    | <b>90,40</b>    |

| 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 89,04 97,76        |
| ALMARAZ II                   | 92,99 100,00 86,43 88,00 99,50 88,17 88,64       |
| ASCÓ I                       | 91,48 97,57 93,96 88,19 89,51 83,71 99,48        |
| ASCÓ II                      | 99,74 88,80 86,56 98,82 86,07 99,33 89,41        |
| COFRENTES                    | 88,89 77,26 100,00 83,63 100,00 90,03 90,68      |
| VANDELLÓS II                 | 89,40 53,15 94,67 83,95 99,64 88,55 88,58        |
| TRILLO                       | 93,94 93,33 90,98 91,53 90,86 86,47 89,59        |
| <b>GLOBAL</b>                | <b>93,07 86,14 92,97 90,26 92,39 89,30 91,98</b> |
| 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 88,96 97,30        |
| ALMARAZ II                   | 91,03 99,97 85,45 87,08 99,21 86,91 87,75        |
| ASCÓ I                       | 90,73 89,06 93,50 85,01 88,78 81,78 99,20        |
| ASCÓ II                      | 99,22 86,95 85,96 96,95 85,14 99,03 88,72        |
| COFRENTES                    | 87,75 75,97 99,06 81,63 99,42 88,84 89,81        |
| VANDELLÓS II                 | 88,12 52,28 94,20 83,03 98,33 87,39 87,35        |
| TRILLO                       | 93,69 93,02 88,76 91,26 90,46 86,10 89,41        |
| <b>GLOBAL</b>                | <b>91,94 84,32 91,33 88,72 91,64 88,41 91,32</b> |

(Continúa)

|   | 2000        | 2005        | 2010        | 2015        | 2020        | 2021        | 2022        |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>FACTOR DE INDISPONIBILIDAD NO PROGRAMADA (%)</b> |             |             |             |             |             |             |             |
| JOSÉ CABRERA(*)                                     | 5,46        | 3,64        | —           | —           | —           | —           | —           |
| SANTA Mª DE GAROÑA(**)                              | 1,10        | 1,93        | 2,82        | —           | —           | —           | —           |
| ALMARAZ I   | 0,93        | 0,03        | 3,07        | 1,39        | 1,34        | 0,68        | 1,94        |
| ALMARAZ II  | 1,48        | 0,03        | 3,37        | 0,00        | 0,78        | 2,31        | 0,79        |
| ASCÓ I  | 1,11        | 2,96        | 6,31        | 3,24        | 1,64        | 7,25        | 0,67        |
| ASCÓ II   | 0,61        | 2,96        | 1,67        | 2,32        | 5,34        | 0,85        | 0,99        |
| COFRENTES   | 1,53        | 1,54        | 0,53        | 0,16        | 0,31        | 1,31        | 9,90        |
| VANDELLÓS II  | 2,38        | 35,56       | 5,66        | 3,90        | 1,51        | 1,87        | 1,33        |
| TRILLO  | 0,30        | 1,67        | 1,00        | 0,00        | 0,21        | 5,80        | 1,58        |
| <b>GLOBAL</b>                                       | <b>1,32</b> | <b>6,32</b> | <b>3,20</b> | <b>1,57</b> | <b>1,58</b> | <b>2,86</b> | <b>2,50</b> |

## PARADAS REACTOR

|                        | 2010 |     |    | 2015 |     |    | 2020 |     |    | 2021 |     |    | 2022 |     |    |
|------------------------|------|-----|----|------|-----|----|------|-----|----|------|-----|----|------|-----|----|
|                        | 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   | 1  | 0    | 0   | 0  |
| ALMARAZ II             | 1    | 2   | 1  | 0    | 0   | 2  | 1    | 0   | 0  | 1    | 0   | 1  | 1    | 0   | 1  |
| ASCÓ I                 | 1    | 1   | 0  | 0    | 0   | 1  | 0    | 1   | 1  | 2    | 2   | 1  | 1    | 0   | 0  |
| ASCÓ II                | 0    | 0   | 1  | 0    | 1   | 0  | 0    | 1   | 1  | 0    | 1   | 0  | 0    | 0   | 1  |
| COFRENTES              | 0    | 0   | 0  | 0    | 0   | 2  | 0    | 0   | 0  | 1    | 1   | 1  | 2    | 1   | 0  |



|              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| VANDELLÓS II | 0        | 1        | 0        | 1        | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        | 1        | 0        | 0        | 1        |
| TRILLO       | 0        | 1        | 1        | 0        | 0        | 1        | 0        | 0        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 0        | 1        |
| <b>TOTAL</b> | <b>2</b> | <b>8</b> | <b>6</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>8</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>1</b> | <b>4</b> |

PANP: Paradas Automáticas No Programadas. PNP: Paradas No Programadas. PP: Paradas Programadas (incluye recargas).  
DEFINICIONES

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

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

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

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

(\*) La CN José Cabrera cesó su operación el 30 de abril de 2006.

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

Fuente: Foro Nuclear.

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

| 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 30.4.2023).

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

| NÚMERO DE ELEMENTOS | 2010       | 2015       | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Elementos PWR:      | 496        | 616        | 505        | 417        | 527        | 368        |
| Elementos BWR:      | 438        | 238        | 110        | 490        | 392        | 458        |
| <b>TOTAL</b>        | <b>934</b> | <b>854</b> | <b>615</b> | <b>907</b> | <b>919</b> | <b>826</b> |
| CCNN nacionales     | 383        | 374        | 352        | 137        | 471        | 180        |
| Exportación         | 551        | 480        | 263        | 770        | 448        | 646        |
| <b>TOTAL</b>        | <b>934</b> | <b>854</b> | <b>615</b> | <b>907</b> | <b>919</b> | <b>826</b> |

| TONELADAS DE URANIO | 2010         | 2015         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| En elementos PWR:   | 243,9        | 293,9        | 238,38       | 204,0        | 257,0        | 185,4        |
| En elementos BWR:   | 78,1         | 34,6         | 35,32        | 84,9         | 63,3         | 96,6         |
| <b>TOTAL</b>        | <b>322,0</b> | <b>328,5</b> | <b>273,7</b> | <b>288,9</b> | <b>320,3</b> | <b>282,0</b> |
| CCNN nacionales     | 133,6        | 124,9        | 133,88       | 67,9         | 150,5        | 91,8         |
| Exportación         | 189,0        | 203,6        | 139,82       | 221,0        | 169,8        | 190,2        |
| <b>TOTAL</b>        | <b>322,1</b> | <b>328,5</b> | <b>273,7</b> | <b>288,9</b> | <b>320,3</b> | <b>282,0</b> |

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

Fuente: ENUSA Industrias Avanzadas y elaboración propia.

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

| %            | 2021         | 2022         | Δ%    |
|--------------|--------------|--------------|-------|
| Kazajistán   | 34,4         | 42,2         | 22,7  |
| Níger        | 9,3          | 13,0         | 39,8  |
| Uzbekistán   | 14,6         | 12,7         | -13,1 |
| Canadá       | 12,6         | 11,8         | -6,4  |
| Rusia        | 29,1         | 11,7         | -59,8 |
| Namibia      | -            | 8,6          | -     |
| <b>TOTAL</b> | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> |       |

Δ%: Variación porcentual de la cantidad suministrada en 2022 respecto a 2021.

Fuente: ENUSA Industrias Avanzadas S.A., S.M.E. y elaboración propia.

Cuadro 3.6

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

|                | Num.<br>react. | Potencia<br>neta<br>(MW) | Prod<br>Neta<br>2022<br>(TWh) | Δ%          | Factor<br>de carga<br>2022 % | Electricidad<br>de origen<br>nuclear en<br>2022 (%) |
|----------------|----------------|--------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|---|
| Alemania       | 3              | 4.055                    | 31,9                          | -51,22      | 89,80                        | 5,8   |
| Argentina      | 3              | 1.641                    | 7,5                           | -26,47      | 52,17                        | 5,4   |
| Armenia        | 1              | 448                      | 3,0                           | 57,89       | 76,44                        | 28,6  |
| Bélgica        | 6              | 4.936                    | 41,6                          | -13,33      | 96,21                        | 46,4  |
| Bielorusia     | 1              | 1.110                    | 4,7                           | -12,96      | 48,34                        | 11,9  |
| Brasil         | 2              | 1.884                    | 14,5                          | 4,32        | 87,86                        | 2,5   |
| Bulgaria       | 2              | 2.006                    | 16,5                          | 4,43        | 93,90                        | 32,5  |
| Canadá         | 19             | 13.624                   | 87,4                          | 0,69        | 73,23                        | 13,9  |
| Chequia        | 6              | 3.934                    | 31,0                          | 6,90        | 89,95                        | 36,7  |
| China          | 55             | 52.170                   | 417,8                         | 9,03        | 91,42                        | 5   |
| Corea del Sur  | 25             | 24.431                   | 167,3                         | 11,16       | 78,17                        | 30,4  |
| Emiratos A.U.  | 3              | 4.107                    | 10,1                          | 0,00        | 28,07                        | 6,8   |
| Eslovaquia     | 4              | 1.868                    | 15,9                          | 8,90        | 97,17                        | 59,2  |
| Eslovenia      | 1              | 688                      | 5,3                           | -1,85       | 87,94                        | 42,8  |
| <b>España</b>  | <b>7</b>       | <b>7.121</b>             | <b>55,9</b>                   | <b>3,14</b> | <b>89,61</b>                 | <b>20,3</b>   |
| Estados Unidos | 92             | 94.718                   | 702,0                         | -9,02       | 84,61                        | 18,1  |
| Finlandia      | 5              | 4.394                    | 24,2                          | 7,08        | 62,87                        | 35  |
| Francia        | 56             | 61.370                   | 279,0                         | -23,23      | 51,90                        | 62,6  |
| Hungría        | 4              | 1.916                    | 14,9                          | -1,32       | 88,77                        | 47  |
| India          | 22             | 6.795                    | 46,2                          | 16,08       | 77,62                        | 3,1   |
| Irán           | 1              | 915                      | 6,0                           | 87,50       | 74,86                        | 1,7   |
| Japón (+)      | 17             | 16.321                   | 51,8                          | -15,50      | 36,23                        | 6,1   |
| Méjico         | 2              | 1.552                    | 10,5                          | -9,48       | 77,23                        | 4,5   |
| Países Bajos   | 1              | 482                      | 3,9                           | 8,33        | 92,37                        | 3,3   |
| Pakistán       | 6              | 3.256                    | 22,3                          | 41,14       | 78,18                        | 16,2  |
| Reino Unido    | 9              | 5.883                    | 43,3                          | 3,59        | 84,02                        | 14,2  |
| Rumania        | 2              | 1.300                    | 10,2                          | -1,92       | 89,57                        | 19,3  |
| Rusia          | 37             | 27.727                   | 223,4                         | 7,20        | 91,98                        | 19,6  |
| Sudáfrica      | 2              | 1.854                    | 10,1                          | -17,21      | 62,19                        | 4,9   |
| Suecia         | 6              | 6.882                    | 50,1                          | -2,53       | 83,10                        | 29,5  |
| Suiza          | 4              | 2.960                    | 23,1                          | 24,19       | 89,09                        | 36,4  |
| Taiwan (1)     | 3              | 2.859                    | 26,8                          | —           | —                            | 10,8  |
| 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.

(+) 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 elaboración propia.

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

|                | 1990     |              | 2010     |              | 2015     |              | 2020     |              | 2021     |              | 2022     |              |
|----------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|
|                | 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        | 3        | 4.055        |
| Argentina      | 2        | 935          | 2        | 935          | 3        | 1.632        | 3        | 1.641        | 3        | 1.641        | 3        | 1.641        |
| Armenia        | 7        | 5.501        | 1        | 375          | 1        | 375          | 1        | 415          | 1        | 448          | 1        | 448          |
| Bélgica        | 7        | 5.501        | 7        | 5.926        | 7        | 5.913        | 7        | 5.942        | 7        | 5.942        | 6        | 4.936        |
| Bielorusia     |          |              |          |              |          |              | 1        | 1.110        | 1        | 1.110        | 1        | 1.110        |
| 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       | 31       | 26.774       | 50       | 47.528       | 53       | 50.034       | 55       | 52.170       |
| Corea del Sur  | 9        | 7.220        | 21       | 18.698       | 24       | 21.733       | 24       | 23.150       | 24       | 23.091       | 25       | 24.431       |
| Emiratos A.U.  |          |              |          |              |          |              | 1        | 1.345        | 2        | 2.762        | 3        | 4.107        |
| Eslovaquia     | 4        | 1.632        | 4        | 1.816        | 4        | 1.814        | 4        | 1.837        | 4        | 1.868        | 4        | 1.868        |
| Eslovenia      | 1        | 620          | 1        | 666          | 1        | 688          | 1        | 688          | 1        | 688          | 1        | 688          |
| <b>España</b>  | <b>9</b> | <b>7.099</b> | <b>8</b> | <b>7.514</b> | <b>7</b> | <b>7.121</b> | <b>7</b> | <b>7.121</b> | <b>7</b> | <b>7.121</b> | <b>7</b> | <b>7.121</b> |
| Estados Unidos | 108      | 96.228       | 104      | 101.211      | 99       | 99.167       | 94       | 96.553       | 93       | 95.523       | 92       | 94.718       |
| Finlandia      | 4        | 2.310        | 4        | 2.716        | 4        | 2.752        | 4        | 2.794        | 4        | 2.794        | 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       |                | 2000       |                | 2010       |                | 2015       |                | 2020       |                | 2021       |                |
|--------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
|              | 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          | 21         | 6.165          | 22         | 6.795          | 22         | 6.795          |
| Iran         |            |                |            |                | 1          | 915            | 1          | 915            | 1          | 915            | 1          | 915            |
| Japón (+)    | 41         | 30.867         | 54         | 46.821         | 43         | 40.290         | 33         | 31.679         | 33         | 31.679         | 17         | 16.321         |
| 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          | 5          | 2.242          | 6          | 3.256          |
| Reino Unido  | 37         | 11.360         | 19         | 10.137         | 15         | 8.918          | 15         | 8.923          | 12         | 7.343          | 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          | 6.882          | 6          | 6.882          |
| Suiza        | 5          | 2.942          | 5          | 3.238          | 5          | 3.333          | 4          | 2.960          | 4          | 2.960          | 4          | 2.960          |
| Taiwan       | 6          | 4.828          | 6          | 4.982          | 6          | 5.052          | 4          | 3.844          | 3          | 2.859          | 3          | 2.859          |
| Ucrania      | 15         | 13.020         | 15         | 13.107         | 15         | 13.107         | 15         | 13.107         | 15         | 13.107         | 15         | 13.107         |
| <b>Mundo</b> | <b>416</b> | <b>318.253</b> | <b>440</b> | <b>375.187</b> | <b>440</b> | <b>382.717</b> | <b>441</b> | <b>392.522</b> | <b>437</b> | <b>389.508</b> | <b>422</b> | <b>378.314</b> |
| Núm. países  |            | 29             |            | 30             |            | 31             |            | 33             |            | 33             |            | 33             |

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

(+) En las estadísticas de WNA, en 2022 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: PRIS-IAEA hasta 31.12.21 y elaboración propia, con datos PRIS-IAEA y WNA, año 2022.

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

|                | En situación de operar |                | En construcción |               | Planificados(**) |                | Propuestos (***) |                |
|----------------|------------------------|----------------|-----------------|---------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
|                | uds.                   | MWe (*)        | uds.            | MWe (*)       | uds.             | MWe (*)        | uds.             | MWe (*)        |
| Alemania       | 3                      | 4.055          | 0               | 0             | 0                | 0              | 0                | 0              |
| Arabia Saudita | 0                      | 0              | 0               | 0             | 0                | 0              | 16               | 17.000         |
| Argentina      | 3                      | 1.641          | 1               | 29            | 1                | 1.150          | 2                | 1.350          |
| Armenia        | 1                      | 448            | 0               | 0             | 0                | 0              | 1                | 1.060          |
| Bangladesh     | 0                      | 0              | 2               | 2.400         | 0                | 0              | 2                | 2.400          |
| Bélgica        | 6                      | 4.936          | 0               | 0             | 0                | 0              | 0                | 0              |
| Bielorusia     | 1                      | 1.110          | 1               | 1.194         | 0                | 0              | 2                | 2.400          |
| Brasil         | 2                      | 1.884          | 1               | 1.405         | 0                | 0              | 4                | 4.000          |
| Bulgaria       | 2                      | 2.006          | 0               | 0             | 1                | 1.000          | 2                | 2.000          |
| Canadá         | 19                     | 13.624         | 0               | 0             | 0                | 0              | 2                | 1.500          |
| Chequia        | 6                      | 3.934          | 0               | 0             | 1                | 1.200          | 3                | 3.600          |
| China          | 55                     | 52.170         | 19              | 21.592        | 49               | 54.549         | 156              | 177.550        |
| Corea del Sur  | 25                     | 24.431         | 3               | 4.200         | 0                | 0              | 6                | 8.400          |
| Egipto         | 0                      | 0              | 2               | 2.400         | 2                | 2.400          | 0                | 0              |
| Emiratos A.U.  | 3                      | 4.107          | 1               | 1.400         | 0                | 0              | 0                | 0              |
| Eslovaquia     | 4                      | 1.868          | 2               | 942           | 0                | 0              | 1                | 1.200          |
| Eslovenia      | 1                      | 688            | 0               | 0             | 0                | 0              | 1                | 1.000          |
| <b>España</b>  | <b>7</b>               | <b>7.121</b>   | <b>0</b>        | <b>0</b>      | <b>0</b>         | <b>0</b>       | <b>0</b>         | <b>0</b>       |
| Estados Unidos | 92                     | 94.718         | 2               | 2.500         | 3                | 2.550          | 18               | 8.000          |
| Finlandia      | 5                      | 4.394          | 0               | 0             | 1                | 1.170          | 0                | 0              |
| Francia        | 56                     | 61.370         | 1               | 1.650         | 0                | 0              | 6                | 9.900          |
| Hungría        | 4                      | 1.916          | 0               | 0             | 2                | 2.400          | 0                | 0              |
| India          | 22                     | 6.795          | 8               | 6.600         | 12               | 8.400          | 28               | 32.000         |
| Iran           | 1                      | 915            | 1               | 1.057         | 1                | 1.057          | 5                | 2.760          |
| Japón (+)      | 17                     | 16.321         | 2               | 2.756         | 1                | 1.385          | 8                | 11.562         |
| Jordania       | 0                      | 0              | 0               | 0             | 0                | 0              | 1                | 100            |
| Kazakhstan     | 0                      | 0              | 0               | 0             | 0                | 0              | 2                | 600            |
| Lituania       | 0                      | 0              | 0               | 0             | 0                | 0              | 2                | 2.700          |
| Méjico         | 2                      | 1.552          | 0               | 0             | 0                | 0              | 3                | 3.000          |
| Países Bajos   | 1                      | 482            | 0               | 0             | 0                | 0              | 2                | 2.000          |
| Pakistan       | 6                      | 3.256          | 0               | 0             | 1                | 1.170          | 0                | 0              |
| Polonia        | 0                      | 0              | 0               | 0             | 0                | 0              | 6                | 6.000          |
| Reino Unido    | 9                      | 5.883          | 2               | 3.440         | 2                | 3.340          | 10               | 17.000         |
| Rumania        | 2                      | 1.300          | 0               | 0             | 2                | 1.440          | 1                | 720            |
| Rusia          | 37                     | 27.727         | 4               | 4.024         | 24               | 22.311         | 21               | 20.100         |
| Sudáfrica      | 2                      | 1.854          | 0               | 0             | 0                | 0              | 8                | 9.600          |
| Suecia         | 6                      | 6.882          | 0               | 0             | 0                | 0              | 0                | 0              |
| Suiza          | 4                      | 2.960          | 0               | 0             | 0                | 0              | 0                | 0              |
| Tailandia      | 0                      | 0              | 0               | 0             | 0                | 0              | 2                | 2.000          |
| Taiwan         | 3                      | 2.859          | 0               | 0             | 0                | 0              | 0                | 0              |
| Turquía        | 0                      | 0              | 4               | 4.800         | 0                | 0              | 8                | 9.500          |
| Ucrania        | 15                     | 13.107         | 2               | 2.178         | 0                | 0              | 7                | 8.750          |
| Uzbequistán    | 0                      | 0              | 0               | 0             | 2                | 2.400          | 2                | 2.400          |
| <b>Mundo</b>   | <b>422</b>             | <b>378.314</b> | <b>58</b>       | <b>64.567</b> | <b>105</b>       | <b>107.922</b> | <b>338</b>       | <b>372.152</b> |

Datos a 31 de diciembre de 2022.

(+) 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.

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

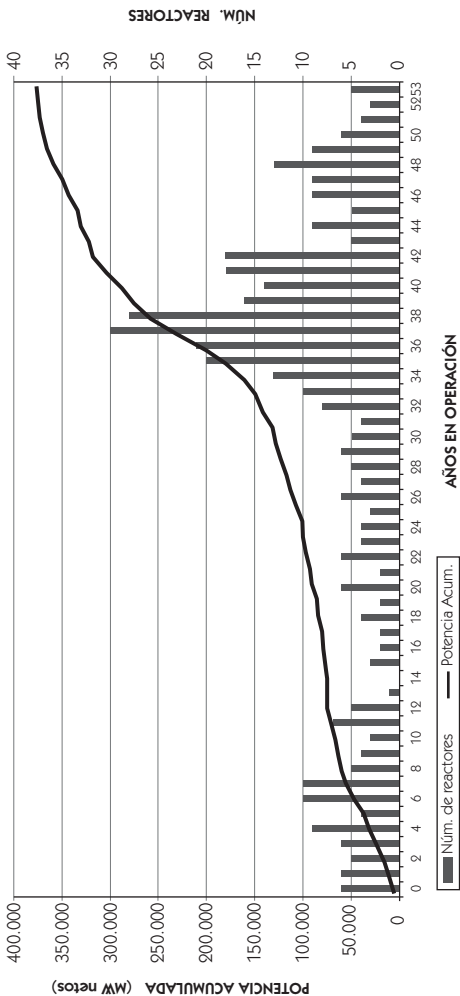
(\*\*) Aprobados, financiación y compromisos firmes y la mayoría con expectativas de estar operando dentro de 15 años.

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

Fuente: WNA, PRIS-IAEA y elaboración propia.

**Cuadro 3.9**

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



Reactores conectados en 2022, se les asigna "0" años.

Fuente: PRIS-IAEA. Datos a 31.12.2022.



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

| País / Nombre de la central | Tipo de reactor | Modelo         | Potencia (MW) Neta/Bruta | Inicio Operación Comercial | Fabricante |
|-----------------------------|-----------------|----------------|--------------------------|----------------------------|------------|
| <b>ALEMANIA</b>             |                 |                |                          |                            |            |
| EMSLAND                     | PWR             | Konvoi         | 1335/1406                | 6/1988                     | KWU        |
| ISAR-2                      | PWR             | Konvoi         | 1410/1485                | 4/1988                     | KWU        |
| NECKARWESTHEIM-2            | PWR             | Konvoi         | 1310/1400                | 4/1989                     | KWU        |
| <b>ARGENTINA</b>            |                 |                |                          |                            |            |
| 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       |
| <b>ARMENIA</b>              |                 |                |                          |                            |            |
| ARMENIAN-2                  | PWR             | VVER V-270     | 448/451                  | 5/1980                     | FAEA       |
| <b>BÉLGICA</b>              |                 |                |                          |                            |            |
| 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         | 1008/1055                | 6/1983                     | FRAMACEC   |
| TIHANGE-3                   | PWR             | WH 3LP         | 1038/1089                | 9/1985                     | ACECOWEN   |
| <b>BIELORUSIA</b>           |                 |                |                          |                            |            |
| BELARUSIAN-1                | PWR             | VVER V-491     | 1110/1194                | 6/2021                     | JSC ASE    |
| <b>BRASIL</b>               |                 |                |                          |                            |            |
| ANGRA-1                     | PWR             | WH 2LP         | 609/640                  | 1/1985                     | WH         |
| ANGRA-2                     | PWR             | PRE KONVOI     | 1275/1350                | 2/2001                     | KWU        |
| <b>BULGARIA</b>             |                 |                |                          |                            |            |
| KOZLODUY-5                  | PWR             | VVER V-320     | 1003/1040                | 12/1988                    | AEE        |
| KOZLODUY-6                  | PWR             | VVER V-320     | 1003/1040                | 12/1993                    | AEE        |
| <b>CANADÁ</b>               |                 |                |                          |                            |            |
| 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       |
| <b>CHEQUIA</b>              |                 |                |                          |                            |            |
| 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      |

| País / Nombre de la central | Tipo de reactor | Modelo      | Potencia (MW) Neta/ Bruta | Inicio Operación Comercial | Fabricante |
|-----------------------------|-----------------|-------------|---------------------------|----------------------------|------------|
| 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      |
| <b>CHINA</b>                |                 |             |                           |                            |            |
| CEFR                        | FBR             | BN-20       | 20/25                     | s.d.                       | IZ         |
| 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        |
| 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     | 610/650                   | 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     | 308/330                   | 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                   | 12/2021(*)                 | 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       |

| País / Nombre de la central | Tipo de reactor | Modelo          | Potencia (MW) Neta/Bruta | Inicio Operación Comercial | Fabricante |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|------------|
| 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       |
| YANGJIANG-5                 | PWR             | ACPR-1000       | 1000/1086                | 7/2018                     | CFHI       |
| YANGJIANG-6                 | PWR             | ACPR-1000       | 1000/1086                | 7/2019                     | CFHI       |
| <b>COREA DEL SUR</b>        |                 |                 |                          |                            |            |
| HANBIT-1                    | PWR             | WH F            | 995/1025                 | 8/1986                     | WH         |
| HANBIT-2                    | PWR             | WH F            | 988/1025                 | 6/1987                     | WH         |
| HANBIT-3                    | PWR             | OPR-1000        | 986/1041                 | 3/1995                     | DHICKAEC   |
| HANBIT-4                    | PWR             | OPR-1000        | 970/1022                 | 1/1996                     | DHICKAEC   |
| HANBIT-5                    | PWR             | OPR-1000        | 992/1050                 | 5/2002                     | DHICKOPC   |
| HANBIT-6                    | PWR             | OPR-1000        | 993/1053                 | 12/2002                    | DHICKOPC   |
| HANUL-1                     | PWR             | France CPI      | 966/1013                 | 9/1988                     | FRAM       |
| HANUL-2                     | PWR             | France CPI      | 967/1010                 | 9/1989                     | FRAM       |
| HANUL-3                     | PWR             | OPR-1000        | 997/1051                 | 8/1998                     | DHICKOPC   |
| HANUL-4                     | PWR             | OPR-1000        | 999/1053                 | 12/1999                    | DHICKOPC   |
| HANUL-5                     | PWR             | OPR-1000        | 998/1049                 | 7/2004                     | DHICKOPC   |
| HANUL-6                     | PWR             | OPR-1000        | 997/1050                 | 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         |
| SHIN-HANUL-1                | PWR             | APR-1400        | 1340/1400                | 12/2022                    | DHICKOPC   |
| SHIN-KORI-1                 | PWR             | OPR-1000        | 996/1046                 | 2/2011                     | DHICKOPC   |
| SHIN-KORI-2                 | PWR             | OPR-1000        | 996/1047                 | 7/2012                     | DHICKOPC   |
| SHIN-KORI-3                 | PWR             | APR-1400        | 1416/1488                | 12/2016                    | DHICKOPC   |
| SHIN-KORI-4                 | PWR             | APR-1400        | 1418/1493                | 8/2019                     | DHICKOPC   |
| SHIN-WOLSONG-1              | PWR             | OPR-1000        | 997/1048                 | 7/2012                     | DHICKOPC   |
| SHIN-WOLSONG-2              | PWR             | OPR-1000        | 993/1050                 | 7/2015                     | DHICKOPC   |
| WOLSONG-2                   | PHWR            | CANDU 6         | 582/592                  | 7/1997                     | AECL/DHI   |
| WOLSONG-3                   | PHWR            | CANDU 6         | 607/628                  | 7/1998                     | AECL/DHI   |
| WOLSONG-4                   | PHWR            | CANDU 6         | 575/595                  | 10/1999                    | AECL/DHI   |
| <b>EMIRATOS A.U.</b>        |                 |                 |                          |                            |            |
| BARAKAH-1                   | PWR             | APR-1400        | 1417/1417                | 4/2021                     | KEPCO      |
| BARAKAH-2                   | PWR             | APR-1400        | 1345/1417                | 9/2021(*)                  | KEPCO      |
| BARAKAH-3                   | PWR             | APR-1400        | 1345/1400                | 10/2022(*)                 | KEPCO      |
| <b>ESLOVAQUIA</b>           |                 |                 |                          |                            |            |
| 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      |
| <b>ESLOVENIA</b>            |                 |                 |                          |                            |            |
| KRSKO                       | PWR             | WH 2LP          | 688/727                  | 1/1983                     | WH         |
| <b>ESPAÑA</b>               |                 |                 |                          |                            |            |
| 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          | 1045/1087                | 3/1988                     | WH         |
| <b>ESTADOS UNIDOS</b>       |                 |                 |                          |                            |            |
| 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         |

| País / Nombre de la central | Tipo de reactor | Modelo          | Potencia (MW) Neta/ Bruta | Inicio Operación Comercial | Fabricante |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|------------|
| BEAVER VALLEY-2             | PWR             | WH 3LP (DRYSUB) | 905/958                   | 11/1987                    | WH         |
| 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         |

| País / Nombre de la central | Tipo de reactor | Modelo          | Potencia (MW) Neta/Bruta | Inicio Operación Comercial | Fabricante |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|------------|
| PALO VERDE-2                | PWR             | CE80 2LP (DRYA) | 1314/1414                | 9/1986                     | CE         |
| 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 (DRYSUB) | 838/890                  | 12/1972                    | WH         |
| SURRY-2                     | PWR             | WH 3LP (DRYSUB) | 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         |
| 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         |
| <b>FINLANDIA</b>            |                 |                 |                          |                            |            |
| 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                | 3/2022(*)                  | ORANO      |
| <b>FRANCIA</b>              |                 |                 |                          |                            |            |
| 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             | CPO             | 910/945                  | 3/1979                     | FRAM       |
| BUGEY-3                     | PWR             | CPO             | 910/945                  | 3/1979                     | FRAM       |
| BUGEY-4                     | PWR             | CPO             | 880/917                  | 7/1979                     | FRAM       |
| BUGEY-5                     | PWR             | CPO             | 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         | Potencia (MW) Neta/ Bruta | Inicio Operación Comercial | 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       |
| <b>HUNGRÍA</b>              |                 |                |                           |                            |            |
| 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        |
| <b>INDIA</b>                |                 |                |                           |                            |            |
| 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-1                    | PHWR            | Horizontal Pre | 205/220                  | 1 /1984                    | NPCIL      |
| 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                    | AECI/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-1                   | BWR             | BWR-1 (Mark 2) | 150/160                  | 10/1969                    | GE         |
| TARAPUR-2                   | BWR             | BWR-1 (Mark 2) | 150/160                  | 10/1969                    | GE         |
| TARAPUR-3                   | PHWR            | Horizontal Pre | 490/540                  | 8 /2006                    | NPCIL      |
| TARAPUR-4                   | PHWR            | Horizontal Pre | 490/540                  | 9 /2005                    | NPCIL      |
| <b>IRÁN</b>                 |                 |                |                          |                            |            |
| BUSHEHR-1                   | PWR             | VVER V-446     | 915/1000                 | 9 /2013                    | JSC ASE    |
| <b>JAPÓN</b>                |                 |                |                          |                            |            |
| 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        |
| KASHIWAZAKI KARIWA-6        | BWR             | ABWR           | 1315/1356                | 11/1996                    | TOSHIBA    |
| KASHIWAZAKI KARIWA-7        | BWR             | ABWR           | 1315/1356                | 7 /1997                    | HITACHI    |
| 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        |
| ONAGAWA-2                   | BWR             | BWR-5          | 796/825                  | 7 /1995                    | TOSHIBA    |
| SENDAI-1                    | PWR             | M(3-loop)      | 846/890                  | 7 /1984                    | MHI        |
| SENDAI-2                    | PWR             | M(3-loop)      | 846/890                  | 11/1985                    | MHI        |
| SHIMANE-2                   | BWR             | BWR-5          | 789/820                  | 2 /1989                    | HITACHI    |
| TAKAHAMA-1                  | PWR             | M(3-loop)      | 780/826                  | 11/1974                    | WH/MHI     |
| TAKAHAMA-2                  | PWR             | M(3-loop)      | 780/826                  | 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        |
| TOKAI-2                     | BWR             | BWR-5          | 1060/1100                | 11/1978                    | GE         |
| <b>MÉJICO</b>               |                 |                |                          |                            |            |
| LAGUNA VERDE-1              | BWR             | BWR-5          | 777/805                  | 7 /1990                    | GE         |
| LAGUNA VERDE-2              | BWR             | BWR-5          | 775/803                  | 4 /1995                    | GE         |
| <b>PAÍSES BAJOS</b>         |                 |                |                          |                            |            |
| BORSSELE                    | PWR             | KWU 2LP        | 482/515                  | 10/1973                    | S/KWU      |
| <b>PAKISTÁN</b>             |                 |                |                          |                            |            |
| 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       | 1014/1100                | 5 /2021                    | CZEC       |
| KANUPP-3                    | PWR             | ACP-1000       | 1014/1100                | 4 /2022                    | CZEC       |
| <b>REINO UNIDO</b>          |                 |                |                          |                            |            |
| HARTLEPOOL A-1              | GCR             | AGR            | 590/655                  | 4 /1989                    | NPC        |
| HARTLEPOOL A-2              | GCR             | AGR            | 595/655                  | 4 /1989                    | NPC        |

(Continúa)

(Continuación)

| País / Nombre de la central | Tipo de reactor | Modelo         | Potencia (MW) Neta/ Bruta | Inicio Operación Comercial | Fabricante |
|-----------------------------|-----------------|----------------|---------------------------|----------------------------|------------|
| 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        |
| TORNES-1                    | GCR             | AGR            | 595/682                   | 5/1988                     | NNC        |
| TORNES-2                    | GCR             | AGR            | 605/682                   | 2/1989                     | NNC        |
| <b>RUMANÍA</b>              |                 |                |                           |                            |            |
| CERNAVODA-1                 | PHWR            | CANDU 6        | 650/706                   | 12/1996                    | AECL       |
| CERNAVODA-2                 | PHWR            | CANDU 6        | 650/705                   | 11/2007                    | AECL       |
| <b>RUSIA</b>                |                 |                |                           |                            |            |
| 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        |
| <b>SUDÁFRICA</b>            |                 |                |                           |                            |            |
| KOEBERG-1                   | PWR             | CP1            | 924/970                   | 7/1984                     | FRAM       |
| KOEBERG-2                   | PWR             | CP1            | 930/970                   | 11/1985                    | FRAM       |
| <b>SUECIA</b>               |                 |                |                           |                            |            |
| FORSMARK-1                  | BWR             | AA-III, BWR-25 | 990/1027                  | 12/1980                    | ABB ATOM   |
| FORSMARK-2                  | BWR             | AA-III, BWR-25 | 1118/1157                 | 7/1981                     | ABB ATOM   |



| País / Nombre de la central | Tipo de reactor | Modelo          | Potencia (MW) Neta/Bruta | Inicio Operación Comercial | Fabricante |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|------------|
| FORSMARK-3                  | BWR             | AA-IV, BWR-300  | 1172/1195                | 8/1985                     | ABB ATOM   |
| OSKARSHAMN-3                | BWR             | AA-IV, BWR-300  | 1400/1450                | 8/1985                     | ABB ATOM   |
| RINGHALS-3                  | PWR             | WH 3LP          | 1072/1117                | 9/1981                     | WH         |
| RINGHALS-4                  | PWR             | WH 3LP          | 1130/1171                | 11/1983                    | WH         |
| <b>SUIZA</b>                |                 |                 |                          |                            |            |
| BEZNAU-1                    | WH 2LP          | 365/380         | 12/1969                  | WH                         | WH         |
| BEZNAU-2                    | WH 2LP          | 365/380         | 3/1972                   | WH                         | WH         |
| GOESGEN                     | PWR 3 Loop      | 1010/1060       | 11/1979                  | KWU                        | KWU        |
| LEIBSTADT                   | BWR-6           | 1220/1275       | 12/1984                  | GETSCO                     | GETSCO     |
| <b>TAIWAN</b>               |                 |                 |                          |                            |            |
| KUOSHENG-2                  | BWR             | BWR-6           | 985/985                  | 3/1983                     | GE         |
| MAANSHAN-1                  | PWR             | WH 3LP (WE 312) | 936/951                  | 7/1984                     | WH         |
| MAANSHAN-2                  | PWR             | WH 3LP (WE 312) | 938/951                  | 5/1985                     | WH         |
| <b>UCRANIA</b>              |                 |                 |                          |                            |            |
| KHMELNITSKI-1               | PWR             | VVER V-320      | 950/1000                 | 8/1988                     | PAIP       |
| KHMELNITSKI-2               | PWR             | VVER V-320      | 950/1000                 | 12/2005                    | PAIP       |
| ROVNO-1                     | PWR             | VVER V-213      | 381/420                  | 9/1981                     | PAIP       |
| ROVNO-2                     | PWR             | VVER V-213      | 376/415                  | 7/1982                     | PAIP       |
| ROVNO-3                     | PWR             | VVER V-320      | 950/1000                 | 5/1987                     | PAIP       |
| ROVNO-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       |

s.d. sin datos (\*) Fecha de conexión a la red (\*\*) No figuran los 16 reactores en situación de "operaciones suspendidas\*")

### 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)

(Continuación)

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

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 31.12.2022

Fuente: PRIS-IAEA (hasta 2021) y elaboración propia (año 2022 con datos WNA, PRIS y otras fuentes).

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

Datos a 31-12-2022

| En situación de operar | Unidades   | Total MWe (*)  |
|------------------------|------------|----------------|
| BWR                    | 49         | 49.565         |
| FBR                    | 3          | 1.400          |
| GCR                    | 8          | 4.685          |
| HTGR                   | 1          | 200            |
| LWGR                   | 11         | 7.433          |
| PHWR                   | 47         | 24.314         |
| PWR                    | 303        | 290.717        |
| <b>TOTAL</b>           | <b>422</b> | <b>378.314</b> |
| En construcción        | Unidades   | Total MWe (*)  |
| BWR                    | 2          | 2.653          |
| FBR                    | 3          | 1.412          |
| PHWR                   | 5          | 4.278          |
| PWR                    | 48         | 51.615         |
| <b>TOTAL</b>           | <b>58</b>  | <b>59.958</b>  |

(\*) Potencia neta

BWR: Reactor de agua en ebullición

FBR: Reactor reproductor rápido.

GCR: Reactor refrigerado por gas.

HTGR: Reactor grafito-gas a alta temperatura

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

PHWR: Reactor de agua pesada.

PWR: Reactor de agua a presión.

Fuente: PRIS-IAEA y elaboración propia

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

| PAÍS       | NOMBRE           | TIPO | MODELO         | POTENCIA (MW) |       | OPERADOR | FABRICANTE | INICIO CONSTRUCC. | ESTIMACIÓN OPERACIÓN |
|------------|------------------|------|----------------|---------------|-------|----------|------------|-------------------|----------------------|
|            |                  |      |                | NETA          | BRUTA |          |            |                   |                      |
| ARGENTINA  | CAREM25          | PWR  | CAREM Prototyp | 25            | 29    | CNEA     | CNEA       | 8 / 2015          | —                    |
| BANGLADESH | ROOPUR-1         | PWR  | WER V-523      | 1080          | 1200  | NPCBL    | AEM        | 11 / 2017         | —                    |
|            | ROOPUR-2         | PWR  | WER V-523      | 1080          | 1200  | NPCBL    | AEM        | 7 / 2018          | —                    |
| BIELORUSIA | BELARUS/JAN-2    | PWR  | WER V-491      | 1110          | 1194  | BelNPP   | JSC ASE    | 4 / 2014          | —                    |
| BRASIL     | ANGRA-3          | PWR  | PRE KONVOI     | 1340          | 1405  | ELETROBR | KWU        | 6 / 2010          | 11 / 2027            |
| CHINA      | CHANGJIANG-3     | PWR  | HPR1000        | 1000          | 1197  | CHG      | CFHI       | 3 / 2021          | —                    |
|            | CHANGJIANG-4     | PWR  | HPR1000        | 1000          | 1200  | CHG      | CFHI       | 12 / 2021         | —                    |
|            | FANGCHENG-GANG-3 | PWR  | HPR1000        | 1000          | 1180  | GFNPC    | CFHI       | 12 / 2015         | —                    |
|            | FANGCHENG-GANG-4 | PWR  | HPR1000        | 1000          | 1180  | GFNPC    | CFHI       | 12 / 2016         | —                    |
|            | HAIYANG-3        | PWR  | CAP100         | 1161          | 1253  | SDNPC    | SDNPC      | 7 / 2022          | —                    |
|            | LINGLONG-1       | PWR  | ACP100         | 100           | 125   | HNPC     | CFHI       | 7 / 2021          | —                    |
|            | LUFANG-5         | PWR  | Hualong One    | 1100          | 1200  |          |            | 9 / 2022          | —                    |
|            | 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    | SMNPC      | 6 / 2022          | —                    |
|            | 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    | ATOMMASH | 5 /2021 | —       |
| TIANWAN-8            | PWR  | VVER-1200/V491 | 1171 | 1265 | JNPC    | ATOMMASH | 2/2022  | —       |
| XIAPU-1              | FBR  | CFR600         | 642  | 682  | CNNC    | CIAE     | 12/2017 | —       |
| XUDABU-3             | PWR  | VVER-1200/V491 | 1200 | 1274 | LNPC    | RUSSIAN  | 7 /2021 | —       |
| XUDABU-4             | PWR  | VVER-1200/V491 | 1200 | 1274 | LNPC    | RUSSIAN  | 5/2022  | —       |
| ZHANGZHOU-1          | PWR  | HPR1000        | 1126 | 1212 | ZGZEC   | CFHI     | 10/2019 | —       |
| ZHANGZHOU-2          | PWR  | HPR-1000       | 1126 | 1212 | ZGZEC   | CFHI     | 9 /2020 | —       |
| <b>COREA DEL SUR</b> |      |                |      |      |         |          |         |         |
| SHIN-HANUL-2         | PWR  | APR-1400       | 1340 | 1400 | KHNP    | DHICKOPC | 6 /2013 | —       |
| SHIN-KORI-5          | PWR  | APR-1400       | 1340 | 1400 | KHNP    | DHICKOPC | 4 /2017 | —       |
| SHIN-KORI-6          | PWR  | APR-1400       | 1340 | 1400 | KHNP    | DHICKOPC | 9 /2018 | —       |
| <b>EGIPTO</b>        |      |                |      |      |         |          |         |         |
| EL DABAA-1           | PHWR | VVER-1200      | 1194 | 1200 | NPPA    |          | 7/2022  | —       |
| EL DABAA-2           | PHWR | VVER-1200      | 1194 | 1200 | NPPA    |          | 11/2022 | —       |
| <b>EMIRATOS A.U.</b> |      |                |      |      |         |          |         |         |
| BARAKAH-4            | PWR  | APR-1400       | 1345 | 1400 | NAWAH   | KEPCO    | 7 /2015 | —       |
| <b>ESLOVAQUIA</b>    |      |                |      |      |         |          |         |         |
| MOCHOVCE-3           | PWR  | VVER V-213     | 440  | 471  | SE      | ŠKODA    | 1 /1987 | 9/2022  |
| MOCHOVCE-4           | PWR  | VVER V-213     | 440  | 471  | SE      | ŠKODA    | 1 /1987 | 2/2024  |
| <b>FRANCIA</b>       |      |                |      |      |         |          |         |         |
| FLAMANVILLE-3        | PWR  | EPR            | 1630 | 1650 | EDF     | ORANO    | 12/2007 | —       |
| <b>INDIA</b>         |      |                |      |      |         |          |         |         |
| KAKRAPAR-4           | PHWR | PHWR-700       | 630  | 700  | NPCIL   | NPCIL    | 11/2010 | —       |
| KUDANKULAM-3         | PWR  | VVER V-412     | 917  | 1000 | NPCIL   | JSC ASE  | 6 /2017 | 3/2023  |
| KUDANKULAM-4         | PWR  | VVER V-412     | 917  | 1000 | NPCIL   | JSC ASE  | 10/2017 | 11/2023 |
| KUDANKULAM-5         | PWR  | VVERV412       | 917  | 1000 | NPCIL   | JSC ASE  | 6 /2021 | 12/2026 |
| KUDANKULAM-6         | PWR  | VVERV412       | 917  | 1000 | NPCIL   | JSC ASE  | 12/2021 | 9/2027  |
|                      | PFBR | Prototype      | 470  | 500  | BHAVINI |          | 10/2004 | —       |
| <b>RAJASTHAN-7</b>   | PHWR | Horizontal Pre | 630  | 700  | NPCIL   | NPCIL    | 7 /2011 | —       |
| <b>RAJASTHAN-8</b>   | PHWR | Horizontal Pre | 630  | 700  | NPCIL   | NPCIL    | 9 /2011 | —       |

(Continúa)

| PAÍS        | NOMBRE        | TIPO | MODELO       | POTENCIA (Mw) |       | OPERADOR | FABRICANTE | INICIO CONSTRUCC. | ESTIMACIÓN OPERACIÓN |
|-------------|---------------|------|--------------|---------------|-------|----------|------------|-------------------|----------------------|
|             |               |      |              | NETA          | BRUTA |          |            |                   |                      |
| IRÁN        | BUSHEHR-2     | PWR  | V-528        | VVER-100      | 974   | 1057     | JSC ASE    | 9 /2019           | —                    |
| JAPÓN       | OHMA          | BWR  | ABWR         |               | 1328  | 1383     | H/G        | 5 /2010           | —                    |
|             | SHIMANE-3     | BWR  | ABWR         |               | 1325  | 1373     | HITACHI    | 10/2006           | —                    |
| REINO UNIDO | HINKLEY POINT | PWR  | EPR-1750     |               | 1630  | 1720     | ORANO      | 12/2018           | —                    |
|             | C-1           |      |              |               |       |          |            |                   |                      |
| REINO UNIDO | HINKLEY POINT | PWR  | EPR-1750     |               | 1630  | 1720     | ORANO      | 12/2019           | —                    |
|             | C-2           |      |              |               |       |          |            |                   |                      |
| RUSIA       | BALTIC-1      | PWR  | WVER V-491   |               | 1109  | 1194     | REA        | AEM               | 2 /2012              |
|             | BREST-OD-300  | FBR  | BREST-OD-300 |               | 300   | 320      | SKHK       | NA                | 6 /2021              |
|             | KURSK 2-1     | PWR  | WVER V-510K  |               | 1175  | 1255     | REA        | AEM               | 4 /2018              |
|             | KURSK 2-2     | PWR  | WVER V-510K  |               | 1175  | 1255     | REA        | AEM               | 4 /2019              |
| TURQUÍA     | AKKUYU-1      | PWR  | WVER V-509   |               | 1114  | 1200     | ANC        | AEM               | 4 /2018              |
|             | AKKUYU-2      | PWR  | WVER V-509   |               | 1114  | 1200     | ANC        | AEM               | 4 /2020              |
|             | AKKUYU-3      | PWR  | WVER V-509   |               | 1114  | 1200     | ANC        | AEM               | 3 /2021              |
| UCRANIA     | AKKUYU-4      | PWR  | WVER-1200    |               | 1114  | 1200     | AANJSC     | 7/2022            | —                    |
|             | KHMELNITSKI-3 | PWR  | VVER         |               | 1035  | 1089     | NNEG       | JSC ASE           | 3 /1986              |
|             | KHMELNITSKI-4 | PWR  | VVER         |               | 1035  | 1089     | NNEG       | JSC ASE           | 2 /1987              |
|             | VOGTLE-3      | PWR  | AP-1000      |               | 1117  | 1250     | SOUTHERN   | WH                | 3 /2013              |
| USA         | VOGTLE-4      | PWR  | AP-1000      |               | 1117  | 1250     | SOUTHERN   | WH                | 11/2013              |

Datos a 31.12.2022

**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)

NDNP: 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,pic: 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  
 CZECH: CHINA ZHONGYUAN ENGINEERING CORPORATION  
 DEC: DONFANG ELECTRIC CORPORATION  
 DHICKOPC: DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO.LTD KOREA  
 (Continúa)

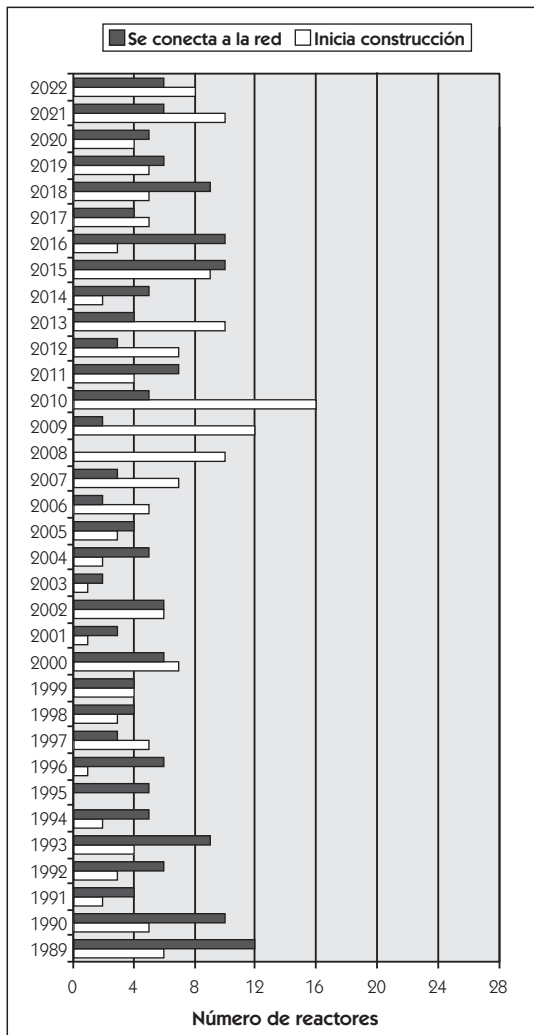


|  |  |
|--|--|
| REA POWER ENGINEERING COMPANY/<br>COMBUSTION ENGINEERING                         | NPICL: NUCLEAR POWER CORPORATION<br>OF INDIA LTD.                              |
| GE: GENERAL ELECTRIC COMPANY (ESTA-<br>DOS UNIDOS).                              | NPIC: NUCLEAR POWER INSTITUTE OF<br>CHINA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

Fuente: PRIS-IAEA (hasta 2021) y Foro Nuclear (año 2022 con datos WNA, PRIS y otras fuentes).

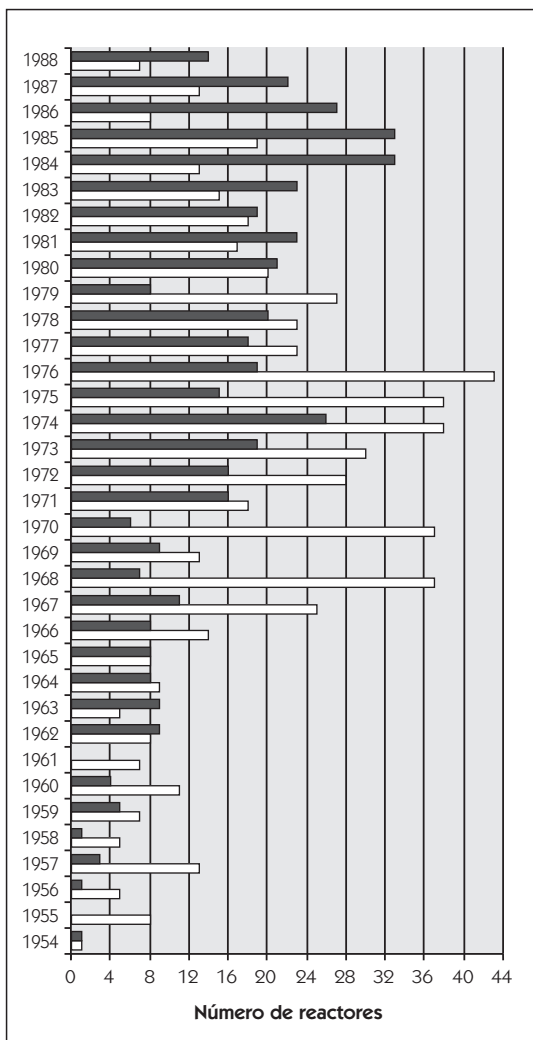


### REACTORES NUCLEARES QUE INICIAN LA CONSTRUCCIÓN Y QUE SE CONECTAN A LA RED POR AÑOS EN EL MUNDO



(Continúa)

(Continuación)



Fuente: PRIS-IAEA (hasta 2021) y elaboración propia, con datos de PRIS-IAEA y NEA (2022). Datos a 31.12.22.

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

| Central  | Tipo       | Potencia bruta (MW) | Inicio operación comercial | Fecha concesión |
|--|------------|---------------------|----------------------------|-----------------|
| <b>ARGENTINA (Autorización hasta septiembre 2024)</b>  |            |                     |                            |                 |
| Atucha-1   | PHWR       | 362                 | junio 1974                 | abril 2018      |
| <b>ARMENIA (Autorización hasta 2026)</b>   |            |                     |                            |                 |
| Armenian 2   | PWR - VVER | 451                 | mayo 1980                  | noviembre 2021  |
| <b>BÉLGICA [Autorizaciones hasta 2025 (*) y hasta 2036 (**)]</b>   |            |                     |                            |                 |
| Doel-1 (*)   | PWR        | 454                 | febrero 1975               | diciembre 2014  |
| Doel-2 (*)   | PWR        | 454                 | diciembre 1975             | diciembre 2014  |
| Tihange-1 (*)  | PWR        | 1009                | octubre 1975               | noviembre 2013  |
| Doel-4 (**)  | PWR        | 1090                | julio 1985                 | enero 2023      |
| Tihange-3 (**)   | PWR        | 1089                | septiembre 1985            | enero 2023      |
| <b>CANADÁ [Autorizaciones hasta 2028 (**), hasta 2050 (***) y adicionales para el periodo de años indicado desde año de concesión Δ]</b> |            |                     |                            |                 |
| Bruce 1 (*)  | PHWR       | 830                 | septiembre 1977            | septiembre 2018 |
| Bruce 2 (*)  | PHWR       | 830                 | septiembre 1977            | septiembre 2018 |
| Bruce 3 (*)  | PHWR       | 830                 | febrero 1978               | septiembre 2018 |
| Bruce 4 (*)  | PHWR       | 830                 | enero 1979                 | septiembre 2018 |
| Bruce 5 (*)  | PHWR       | 872                 | marzo 1985                 | septiembre 2018 |
| Bruce 6 (*)  | PHWR       | 891                 | septiembre 1984            | septiembre 2018 |
| 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             |
| <b>CHINA (Autorización hasta julio 2041)</b>                                   |               |                     |                            |                               |
| Qinshan 1  | PWR - CNP-300 | 350                 | abril 1984                 | septiembre 2021               |
| <b>ESPAÑA [Autorizaciones hasta (*)]</b>                                       |               |                     |                            |                               |
| Almaraz I  | PWR           | 1049                | septiembre 1983            | julio 2020 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  |
| <b>FINLANDIA [Autorizaciones adicionales hasta 2038 (*) y hasta 2050 (**)]</b> |               |                     |                            |                               |
| 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                  |
| <b>FRANCIA (Autorizaciones para 50 años de operación)</b>                      |               |                     |                            |                               |
| Blayais 1  | PWR           | 951                 | diciembre 1981             | febrero 2021                  |
| Blayais 2  | PWR           | 951                 | febrero 1983               | febrero 2021                  |
| Blayais 3  | PWR           | 951                 | noviembre 1983             | febrero 2021                  |
| Blayais 4  | PWR           | 951                 | octubre 1983               | febrero 2021                  |

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

| 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    |
| <b>HUNGRÍA (Autorizaciones para 50 años de operación)</b>   |          |                     |                            |                 |
| Paks-1  | PWR-VVER | 500                 | agosto 1983                | diciembre 2022  |
| Paks-2  | PWR-VVER | 500                 | noviembre 1984             | diciembre 2022  |
| Paks-3  | PWR-VVER | 500                 | diciembre 1986             | diciembre 2022  |
| Paks-4  | PWR-VVER | 500                 | noviembre 1987             | diciembre 2022  |
| <b>JAPÓN (Autorizaciones para 60 años de operación)</b>     |          |                     |                            |                 |
| Takahama 1  | PWR      | 826                 | noviembre 1974             | noviembre 2014  |
| Takahama 2  | PWR      | 826                 | noviembre 1975             | noviembre 2015  |
| Mihama 3  | PWR      | 826                 | diciembre 1976             | diciembre 2016  |
| Tokai 2   | BWR      | 1100                | noviembre 1978             | noviembre 2018  |
| <b>MÉXICO [Autorizaciones adicionales hasta (*)]</b>        |          |                     |                            |                 |
| Laguna Verde-1  | BWR      | 805                 | julio 1990                 | julio 2020      |
| Laguna Verde-2  | BWR      | 803                 | abril 1995                 | septiembre 2022 |
| <b>PAÍSES BAJOS (Autorización hasta diciembre de 2033)</b>  |          |                     |                            |                 |
| Borssele  | PWR      | 515                 | octubre 1973               | enero 2006      |
| <b>REPÚBLICA CHECA (Autorización con tiempo indefinido)</b> |          |                     |                            |                 |
| 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      |    |
| <b>RUSIA (Autorizaciones adicionales para el periodo de años indicado desde año de concesión) (Δ)</b> |               |      |                 |                |    |
| Kola-1  | PWR-VVER      | 440  | diciembre 1973  | julio 2018     | 15 |
| Kola-2  | PWR-VVER      | 440  | febrero 1975    | noviembre 2019 | 15 |
| Kola-3  | PWR-VVER      | 440  | diciembre 1982  | noviembre 2016 | 25 |
| Kola-4  | PWR-VVER      | 440  | diciembre 1984  | noviembre 2016 | 28 |
| Kursk-4   | LGWR RBMK-100 | 1000 | febrero 1986    | diciembre 2015 | 15 |
| Novovoronezh-4  | PWR-VVER      | 417  | marzo 1973      | diciembre 2019 | 13 |
| Novovoronezh-5  | PWR-VVER      | 1000 | febrero 1981    | octubre 2015   | 10 |
| Balakovo-1  | PWR-VVER      | 1000 | mayo 1986       | diciembre 2015 | 30 |
| Balakovo-2  | PWR-VVER      | 1000 | enero 1988      | octubre 2017   | 26 |
| Balakovo-3  | PWR-VVER      | 1000 | abril 1989      | enero 2019     | 29 |
| Balakovo-4  | PWR-VVER      | 1000 | diciembre 1993  | diciembre 2015 | 30 |
| Kalinin-2   | PWR-VVER      | 1000 | marzo 1987      | noviembre 2017 | 21 |
| Smolensk-1  | LGWR RBMK-100 | 1000 | septiembre 1983 | marzo 2019     | 15 |
| Smolensk-2  | LGWR RBMK-100 | 1000 | julio 1985      | marzo 2019     | 15 |
| Smolensk-3  | LGWR RBMK-100 | 1000 | octubre 1990    | diciembre 2019 | 15 |
| Bilibino-2  | LWGR          | 12   | febrero 1975    | diciembre 2019 | 5  |
| Beloyarsk-3   | FBR BN-600    | 600  | noviembre 1981  | marzo 2020     | 5  |

| Central  | Tipo     | Potencia bruta (MW) | Inicio operación comercial | Fecha concesión |
|--|----------|---------------------|----------------------------|-----------------|
| <b>SUECIA (Autorizaciones por tiempo indefinido)</b>   |          |                     |                            |                 |
| Oskarshamn-1   | BWR      | 492                 | febrero 1972               | -               |
| Oskarshamn-2   | BWR      | 661                 | enero 1975                 | -               |
| Ringhals-1   | BWR      | 910                 | enero 1976                 | -               |
| Forsmark 1   | BWR      | 1027                | diciembre 1980             | junio 2019      |
| Forsmark 2   | BWR      | 1157                | julio 1981                 | junio 2019      |
| <b>SUIZA (Autorizaciones con tiempo indefinido)</b>  |          |                     |                            |                 |
| Beznau 1   | PWR      | 380                 | septiembre 1969            | Desde O.C       |
| Beznau 2   | PWR      | 380                 | diciembre 1971             | abril 2004      |
| Gösgen   | PWR      | 1060                | noviembre 1979             | Desde O.C       |
| Leibstadt  | BWR      | 1275                | diciembre 1984             | Desde O.C       |
| <b>UCRANIA (Autorizaciones de 20 años adicionales desde fecha de concesión o el período de años indicado desde año de concesión) (Δ)</b> |          |                     |                            |                 |
| 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  |
|  |          |                     |                            | 11              |

Desde O.C: Desde inicio de operación comercial.

Datos a 31 de marzo de 2023.

Fuente: Foro Nuclear con datos de ARN, ANRA, FANC, CNCS, CNNC, MITECO, STUK, ASN, HAEA, NRA/Jaif, SENER/Gobierno de México, ANVS, SÚJB, Rostechnadzor/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 /<br>Potencia<br>(MW) | Fecha<br>operación<br>comercial | Fecha<br>concesión | Fecha de<br>inicio del<br>subsiguiente<br>período de<br>operación<br>prolongada |
|----------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------|---|
| Turkey Point 3 | PWR / 726                  | 14-dic-72                       | 4-dic-19           | 19-jul-32   |
| Turkey Point 4 | PWR / 726                  | 7-sept-73                       | 4-dic-19           | 10-abr-33   |
| Peach Bottom 2 | BWR / 1159                 | 5-jul-74                        | 5-mar-20           | 8-ago-33  |
| Peach Bottom 3 | BWR / 1159                 | 23-dic-74                       | 5-mar-20           | 7-feb-34  |
| Surry 1        | PWR / 838                  | 22-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<br>(MW) | Fecha<br>operación<br>comercial | Fecha<br>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                 | PWR  | 903              | 19-dic-74                       | 20-jun-01          |
| Nuclear One 1            |      |                  |                                 |                    |
| 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                 | BWR  | 943              | 26-dic-78                       | 30-jun-05          |
| Nuclear One 2            |      |                  |                                 |                    |
| DC Cook 1                | BWR  | 1056             | 10-febr-75                      | 30-agos-05         |
| DC Cook 2                | PWR  | 1100             | 22-mar-78                       | 30-agos-05         |

(Continúa)

| Central               | Tipo | Potencia<br>(MW) | Fecha                  |                    |
|-----------------------|------|------------------|------------------------|--------------------|
|                       |      |                  | operación<br>comercial | Fecha<br>concesión |
| 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              | BWR  | 1200             | 27-may-84              | 22-may-12          |
| Generating Station    |      |                  |                        |                    |
| 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          |
| 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         |

| <b>Central</b> | <b>Tipo</b> | <b>Potencia (MW)</b> | <b>Fecha operación comercial</b> | <b>Fecha concesión</b> |
|----------------|-------------|----------------------|----------------------------------|------------------------|
| 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 elaboración propia (Datos en web a 15.03.23)

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        |

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 |
|--------------------|------|---------------|---------------------------|-----------------------------|
| Browns Ferry 1     | BWR  | 1065          | 1-agos-74                 | dic-23                      |
| Browns Ferry 2     | BWR  | 1118          | 1-mar-75                  | dic-23                      |
| Browns Ferry 3     | BWR  | 1114          | 1-mar-77                  | dic-23                      |
| Virgil C. Summer 1 | PWR  | 1003          | 1-enero-84                | oct-dic - 23                |
| Edwin Hatch 1      | BWR  | 857           | 31-dic-75                 | oct-dic - 25                |
| Edwin Hatch 2      | BWR  | 965           | 5-sept-79                 | oct-dic - 25                |
| Dresden 2          | BWR  | 855           | 9-jun-70                  | abr-jun - 24                |
| Dresden 3          | BWR  | 851           | 16-nov-71                 | abr-jun - 24                |

Solicitudes de Licencia en estudio (Autoriz. 60 años)

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

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

| Central            | Tipo | Potencia (MW) | Fecha operación comercial | Fecha prevista de solicitud |
|--------------------|------|---------------|---------------------------|-----------------------------|
| Clinton Power St.1 | BWR  | 1065          | 24-nov-87                 | en-mar-24                   |
| Perry 1            | BWR  | 1240          | 18-nov-87                 | jul-sep-23                  |

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

Fuente: Nuclear Regulatory Commission, PRIS-OIEA y elaboración propia (Datos en web a 15.3.23)

## 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 15.3.23)

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 (b)       | 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        |
| <b>España (g)</b> | <b>5.028</b>         | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>5.028</b>         | <b>0</b> |
| Estados Unidos    | 376.646              | 277      | 67       | 8*       | 376.998              | 4*       |
| 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 (e)          | 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        |

|               |                  |               |               |               |                  |               |
|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|---------------|
| 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          | 2.950         |
| 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             |
| Zambia        | 86               | 0             | 0             | 0             | 86               | 0             |
| <b>Total</b>  | <b>3.008.371</b> | <b>53.501</b> | <b>54.478</b> | <b>47.342</b> | <b>3.163.692</b> | <b>47.472</b> |
| <b>OCDE</b>   | <b>1.559.062</b> | <b>13.838</b> | <b>13.693</b> | <b>10.125</b> | <b>1.596.718</b> | <b>8.552</b>  |

(\*) Estimación de IAEA NEA.

(a) Incluye producción de los residuos de refinería (14 tU en 2015, 17 tU en 2016 y 21 tU en 2017) y 61 tU recuperadas de las instalaciones de limpieza de la mollienda 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, Kyrgikistán, Tajikistán, Uzbequistán).

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

Cuadro 3.19

### 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          |
| <b>España (b)</b>             | <b>8.100</b>  | <b>19.100</b> | <b>19.100</b>  | <b>19.100</b>  |
| 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        |



|                      |         |         |         |         |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 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 |

(Continúa)

(Continuación)

| ttU               | <US\$ 40/Kg U  | <US\$ 80/Kg U    | <US\$ 130/Kg U   | <US\$ 260/Kg U   |
|-------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 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            |
| <b>Total (h)</b>  | <b>457.200</b> | <b>1.211.300</b> | <b>3.814.500</b> | <b>4.688.300</b> |

(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         |
| <b>Total Mundo</b>                  | <b>60.114</b> | <b>59.408</b> | <b>65.520</b> | <b>60.960</b> | <b>76.592</b> | <b>60.544</b> | <b>90.160</b> | <b>63.040</b> | <b>108.272</b> |

(\*) 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  |
| Níger (*)              | 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         |
| 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         |
| <b>Total</b>    | <b>69.675</b> | <b>83.105</b> | <b>67.105</b> | <b>107.850</b> | <b>55.095</b> | <b>104.480</b> | <b>49.475</b> | <b>98.250</b> |

(1) A partir de recursos "RAR" y "estimados" recuperables a costes inferiores a 130\$/kgU. "RAR": Reservas razonablemente aseguradas. "estimados": traducción de "inferred".

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

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

(\*) Estimación de IAEA NEA.

(a) 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).

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

|                                |              | 1980  | 1990  | 2000  | 2010  | 2015  | 2019  | 2020  | 2021  |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Contratos a largo plazo</b> | euros/kg (1) | 67,20 | 60,00 | 37,00 | 61,68 | 94,30 | 79,43 | 71,37 | 89,00 |
| (Precios medios)               | US\$/lb (2)  | 36,00 | 29,39 | 13,12 | 31,45 | 40,24 | 34,20 | 31,36 | 40,49 |
| <b>Precios "Spot"</b>          | euros/kg (1) | 65,34 | 19,75 | 22,75 | 79,48 | 88,73 | 55,61 | ND(3) | ND(3) |
| (Media anual)                  | US\$/lb (2)  | 35,00 | 9,68  | 8,07  | 40,53 | 37,87 | 23,94 | ND(3) | ND(3) |
| <b>Nuevos Contratos L.P.</b>   | euros/kg (1) |       |       |       | 78,11 | 88,53 | 80,00 | 75,51 | 92,75 |
| (Precios medios)               | US\$/lb (2)  |       |       |       | 39,83 | 37,78 | 34,45 | 33,17 | 42,17 |
| Tasa de cambio                 | Euro/US\$    | 1,39  | 1,27  | 0,92  | 1,33  | 1,11  | 1,12  | 1,14  | 1,18  |

(1) Euros corrientes / kg U.

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

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

Fuente: Elaboración propia con datos de Euratom (ESA - Euratom Supply Agency) y Seaborg Technologies.

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

| kUTS/año (*)  |                | 2020          | 2025          | 2030          |
|---|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Compañía (País)</b>  | <b>Método</b>  |               |               |               |
| URENCO (Reino Unido / Alemania / Países Bajos / Estados Unidos) | Centrifugación | 18.300        | 17.300        | 16.300        |
| ORANO (Francia)   | Centrifugación | 7.500         | 7.500         | 7.500         |
| ROSATOM (Rusia)   | Centrifugación | 27.700        | 26.200        | 24.800        |
| CNNC (China) (**)   | Centrifugación | 6.300         | 11.000        | 17.000        |
| Otras [JNFL (Japon), INB (Brasil)]                              | Centrifugación | 66            | 375           | 525           |
| <b>TOTAL</b>  |                | <b>59.866</b> | <b>62.375</b> | <b>66.125</b> |

(\*) 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.

Fuente: WNA - The Nuclear Fuel Report - Global Scenarios for Demand and Supply Availability 2019-2040 (Septiembre 2021) y Seaborg Technologies.

## 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  |
| Argentina      | Conuar               | Lingen<br>Cordoba y Ezeiza         | RepU-ERU<br>HWR     |                         | 160                                   | 160  |
| Brasil         | INB                  | Resende                            | LWR                 | 160                     | 120                                   | 400  |
| Canadá         | Cameco<br>BWXT       | Port Hope<br>Toronto, Peterborough | HWR<br>HWR          |                         | 1.500<br>1.500                        | 1.500<br>1.500                                     |
| China          | CJNF<br>CBNF         | Yibin<br>Baotou                    | LWR<br>LWR          | 800<br>0                | 800<br>0                              | 800<br>400   |
|                | CNIFC<br>CNIFC       | Baotou<br>Baotou                   | LWR<br>HWR          | 200                     | 200<br>246                            | 200<br>246   |
| Corea          | Keppo NF             | Daejeon<br>Daejeon                 | LWR<br>HWR          | 700                     | 700<br>800                            | 700<br>800   |
| Estados Unidos | Framatome Inc<br>GNF | Richland<br>Wilmington             | LWR<br>LWR          | 1.200<br>1.200          | 1.200<br>1.000                        | 1.200<br>1.000                                     |
|                | Westinghouse         | Wilmington<br>Columbia             | RepU-ERU<br>LWR     | 1.600                   | 1.594                                 | 60<br>2.154  |
| <b>España</b>  | <b>ENUSA</b>         | <b>Juzbado</b>                     | <b>LWR</b>          | <b>0</b>                | <b>500</b>                            | <b>500</b>   |

(Continuación)

| <b>tU/año(*)</b> | <b>Fabricante</b>        | <b>Planta</b>     | <b>Tipo de combustible</b> | <b>Capacidad de conversión</b> | <b>Capacidad de fabricación de pastillas</b> | <b>Capacidad de fabricación de elementos combustibles</b> |
|------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------|--|---|
| Francia          | Framatome-FBFC           | Romans            | LWR                        | 1.800                          | 1.400  | 1.400   |
|                  |                          | Romans            | RepU-ERU                   |                                |  | 150   |
|                  | Orano                    | Marcoule          | MOX                        |                                | 195  | 195   |
| India            | DAE Nuclear Fuel Complex | Hyderabad         | LWR                        | 48                             | 48   | 48  |
|                  |                          | Hyderabad         | HWR                        |                                | 1.000  | 1.000   |
|                  |                          | Tarapur           | MOX                        |                                | 50   | 50  |
| Japón            | NFI (PWR)                | Kumatori          | LWR                        | 0                              | 383  | 284   |
|                  | NFI (BWR)                | Tokai-Mura        | LWR                        | 0                              | 250  | 250   |
|                  | Mitsubishi Nuclear Fuel  | Tokai-Mura        | LWR                        | 450                            | 440  | 440   |
|                  | GNF-J                    | Kurihama          | LWR                        | 0                              | 620  | 630   |
|                  | JAEA                     | Tokai-Mura        | MOX                        |                                | 5  | 5   |
|                  | JNFL                     | Rokkaso-Mura (**) | MOX                        |                                | 130  | 130   |
|                  | MNF                      | Tokai-Mura        | RepU-ERU                   |                                |  | 40  |
| Kazajistán       | ULBA                     | Ust Kamenogorsk   | LWR                        | 0                              | 108  | 200   |
| Pakistán         | Chashma Fuel Fabrication | Chashma           | HWR                        |                                | 20   | 20  |
| Reino Unido      | Westinghouse             | Springfields      | LWR / AGR                  | 950                            | 600  | 860   |
|                  |                          |                   | (200 t AGR)                |                                |  |   |
| Rumanía          | SNN                      | Pitesti           | HWR                        |                                | 250  | 250   |



| Rusia        | TVEL                        | Elektrostal  | LWR / RBMK<br>(200 t RBMK) | 1500          | 1500          | 1560          |
|--------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|
|              |                             | Elektrostal  | RepU-ERU                   |               |               | 250           |
|              |                             | Novosibirsk  | LWR                        | 450           | 1200          | 1200          |
|              | Mining and Chemical Combine | Zhelenogorsk | MOX                        | 60            | 60            | 60            |
| Suecia       |                             |              | LWR                        | 787           | 600           | 600           |
| <b>Total</b> |                             |              | <b>LWR</b>                 | <b>12.645</b> | <b>13.913</b> | <b>15.476</b> |
|              |                             |              | <b>HWR</b>                 | <b>5.476</b>  | <b>5.476</b>  | <b>5.476</b>  |
|              |                             |              | <b>AGR</b>                 |               |               | <b>200</b>    |
|              |                             |              | <b>RBMK</b>                |               |               | <b>200</b>    |
|              |                             |              | <b>MOX</b>                 | <b>440</b>    | <b>440</b>    | <b>440</b>    |
|              |                             |              | <b>RepU-ERU</b>            |               |               | <b>550</b>    |

Datos para el año 2020.

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

(\*\*) En 2024.

Fuente: WNA - The Nuclear Fuel Report - Global Scenarios for Demand and Supply Availability 2019-2040 (septiembre 2021) y Seaborg Technologies.

### Cuadro 3.25

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS REACTORES NUCLEARES

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

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

Fuente: ELECNUC ed. 2019 (CEA).

### Cuadro 3.26

## AVANCE 2023. PRODUCCIÓN ENERGÍA NUCLEAR. ESPAÑA

(Datos provisionales a 1.6.23)

| GWh                               | 1.1 a 31.5.23 | Δ%  | Año móvil hasta 31.5.23 | Δ%  |
|-----------------------------------|---------------|-----|-------------------------|-----|
| Generación eléctrica Nuclear neta | 23.111        | 0,2 | 56.027                  | 3,5 |

Δ% Tasa de variación porcentual respecto idéntico período de 2022.

Fuente: REE

# PETRÓLEO

|  | <u>Págs.</u> |
|--|--------------|
| <b>4. PETRÓLEO</b>   |              |
| 4.1 Consumo desglosado de productos petrolíferos en España. Evolución .....                      | 157          |
| 4.2 Producción de crudo en yacimientos de España. Evolución.....                                 | 159          |
| 4.3 Procedencia del petróleo crudo importado en España .....                                     | 159          |
| 4.4 Consumo de gasolinas y gasóleos por Comunidades Autónomas.....                               | 160          |
| 4.5 Consumo directo de productos petrolíferos para usos energéticos por sectores en España ..... | 161          |
| 4.6 Capacidad y crudo destilado en las refinerías en España .....                                | 162          |
| 4.7 Producción de las refinerías en España .....   | 163          |
| 4.8 Red de oleoductos e instalaciones conexas en España .....                                    | 164          |
| 4.9 Desglose de los precios de los carburantes en 2022 en España .....                           | 165          |
| 4.10 Impuestos sobre hidrocarburos estatales y autonómicos.....                                  | 165          |
| 4.11 Serie histórica del precio del petróleo.....  | 166          |
| 4.12 Precios de combustibles de automoción y calefacción por países en Unión Europea.....        | 167          |
| 4.13 Producción de petróleo por países en el mundo. Evolución.....                               | 169          |
| 4.14 Reservas probadas de petróleo por países en el mundo.....                                   | 171          |
| 4.15 Relación entre reservas y producción anual de petróleo y evolución en el mundo .....        | 172          |
| 4.16 Capacidad de refino por países en el mundo. Evolución.....                                  | 173          |
| 4.17 Flujos comerciales de petróleo en el mundo.....   | 176          |

|   |     |
|---|-----|
| 4.18 Avance 2023. Consumo y precios de productos petrolíferos, cotización petróleo Brent y Comercio Exterior..... | 177 |
|---|-----|

## CONSUMO DESGLOSADO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

| kt                             | 2000          | 2010          | 2015          | 2019          | 2020          | 2021          | 2022            | Δ %         |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-------------|
| Envasado                       |               | 1.100         | 864           | 834           | 785           | 811           | 750,5           | -7,4        |
| Granel                         |               | 733           | 516           | 493           | 424           | 474           | 516,4           | 8,8         |
| Automoción (envas.y granel)    |               | 19            | 43            | 86            | 66            | 87            | 107,5           | 23,7        |
| Otros (1)                      |               | 0             | 532           | 1.017         | 817           | 433           | 619,5           | 43,1        |
| <b>Total GLP's (2)</b>         | <b>2.491</b>  | <b>1.852</b>  | <b>1.956</b>  | <b>2.429</b>  | <b>2.092</b>  | <b>1.805</b>  | <b>1.993,8</b>  | <b>10,5</b> |
| 97 l.O                         | 3.086         | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0,0             |             |
| 95 l.O                         | 4.609         | 5.101         | 4.307         | 4.977         | 3.919         | 4.870         | 5.442,4         | 11,8        |
| 98 l.O                         | 751           | 566           | 340           | 400           | 330           | 373           | 308,5           | -17,3       |
| <i>Subtotal gasolinas auto</i> | <i>8.446</i>  | <i>5.670</i>  | <i>4.647</i>  | <i>5.377</i>  | <i>4.249</i>  | <i>5.243</i>  | <i>5.750,9</i>  | <i>9,7</i>  |
| <b>Total Gasolinas (3)</b>     | <b>8.458</b>  | <b>5.677</b>  | <b>4.651</b>  | <b>5.385</b>  | <b>4.253</b>  | <b>5.248</b>  | <b>5.755,3</b>  | <b>9,7</b>  |
| Aviación                       | 4.337         | 5.245         | 5.501         | 6.920         | 2.418         | 3.341         | 5.870,9         | 75,7        |
| <b>Total Querosenos</b>        | <b>4.345</b>  | <b>5.246</b>  | <b>5.501</b>  | <b>6.921</b>  | <b>2.418</b>  | <b>3.341</b>  | <b>5.871,0</b>  | <b>75,7</b> |
| A                              | 16.761        | 23.292        | 21.761        | 23.376        | 19.493        | 21.820        | 22.156,6        | 1,5         |
| Biodiesel                      | 0             | 42            | 3             | 32            | 33            | 31            | 16,7            | -45,4       |
| Biodiesel Mezcla               | 0             | 254           | 16            | 51            | 1             | 0             | 0,1             | -10,2       |
| <i>Subtotal gasóleos auto</i>  | <i>16.761</i> | <i>23.588</i> | <i>21.781</i> | <i>23.458</i> | <i>19.527</i> | <i>21.851</i> | <i>22.173,4</i> | <i>1,5</i>  |
| B (Agrícola y pesca)           | 4.381         | 5.583         | 3.784         | 4.279         | 4.470         | 4.577         | 4.611,0         | 0,7         |
| C (Calefacción)                | 3.283         | 2.576         | 2.013         | 1.674         | 1.119         | 1.120         | 753,5           | -32,7       |
| Otros                          | 1.628         | 1.471         | 2.207         | 2.155         | 3.427         | 3.756         | 4.206,6         | 12,0        |
| <b>Total Gasóleos (4)</b>      | <b>26.054</b> | <b>33.218</b> | <b>29.785</b> | <b>31.567</b> | <b>28.543</b> | <b>31.305</b> | <b>31.744,5</b> | <b>1,4</b>  |
| Fuelóleo 1                     | 2.826         |               |               |               |               |               |                 |             |

(Continúa)

| Fuelóleo 2                   |               | 911           |               |               |               |               |                 |              |  |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|--------------|--|
| BIA                          | 2.821         | 3.099         | 2.103         | 1.927         | 1.436         | 1.344         | 1.421,1         | 5,7          |  |
| Otros                        | 5.343         | 7.308         | 6.138         | 6.316         | 4.357         | 4.929         | 6.250,1         | 26,8         |  |
| <b>Total Fuelóleos (5)</b>   | <b>11.900</b> | <b>10.408</b> | <b>8.241</b>  | <b>8.243</b>  | <b>5.793</b>  | <b>6.273</b>  | <b>7.671,3</b>  | <b>22,3</b>  |  |
| Lubricantes                  | 488           | 440           | 381           | 426           | 378           | 418           | 409,7           | -2,0         |  |
| Asfaltos                     | 1.873         | 2.121         | 906           | 965           | 925           | 869           | 843,8           | -2,9         |  |
| Coque                        | 4.261         | 4.260         | 2.686         | 1.814         | 1.468         | 1.289         | 988,0           | -23,4        |  |
| Otros (6)                    | 6.274         | 3.876         | 1.970         | 2.054         | 2.857         | 2.864         | 2.449,0         | -14,5        |  |
| <b>Total Otros Productos</b> | <b>12.897</b> | <b>10.696</b> | <b>5.942</b>  | <b>5.259</b>  | <b>5.628</b>  | <b>5.441</b>  | <b>4.690,6</b>  | <b>-13,8</b> |  |
| <b>Total (7)</b>             | <b>66.145</b> | <b>67.096</b> | <b>56.076</b> | <b>59.804</b> | <b>48.727</b> | <b>53.413</b> | <b>57.726,5</b> | <b>8,1</b>   |  |
| % bio en gasolinas           |               | 6,4           | 6,4           | 3,6           | 3,2           | 3,4           | 2,7             |              |  |
| % bio en gasóleos auto       |               | 5,7           | 4,1           | 7,3           | 7,4           | 6,5           | 5,7             |              |  |

(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 biocarburantes incluidos en gasolinas.

(4) Incluye biocarburantes y bunkers para la navegación marítima internacional. Estos bunkers en 2022 fueron de 2.965 kt.

(5) Incluye bunkers para la navegación marítima internacional. Estos bunkers en 2022 fueron de 5.902 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 elaboración propia.

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        | 2021       | 2022        | Δ (%)        |
|------------------|--------------|--------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| Ayoluengo        | 8,5          | 4,5          | 0,0         | 0,0        | 0,00        | --           |
| Boquerón         | 56,0         | 39,1         | 5,8         | 2,3        | 0,00        | -100,0       |
| Casablanca       | 124,3        | 63,0         | 18,9        | 1,9        | 0,00        | -100,0       |
| Montanazo-Lubina | 0,0          | 0,0          | 0,1         | 0,0        | 0,00        | -100,0       |
| Rodaballo        | 37,6         | 15,1         | 1,3         | 0,6        | 0,00        | -100,0       |
| Viura (*)        | 0,0          | 0,0          | 1,4         | 1,1        | 0,91        | -14,6        |
| <b>Total</b>     | <b>226,4</b> | <b>121,8</b> | <b>27,5</b> | <b>5,8</b> | <b>0,91</b> | <b>-84,3</b> |

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

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

Fuente: CORES y elaboración propia.

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

| x 1.000 t                      | 2000          | 2010          | 2020          | 2021          | 2022          |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Angola                         | 644           | 1.112         | 1.696         | 679           | 2.316         |
| Argelia                        | 1.476         | 1.010         | 827           | 1.660         | 3.172         |
| Guinea Ecuatorial              | 0             | 0             | 735           | 1.065         | 1.238         |
| Libia                          | 6.901         | 6.826         | 1.966         | 6.270         | 4.997         |
| Nigeria                        | 9.165         | 5.579         | 10.840        | 10.275        | 8.123         |
| <b>Total África</b>            | <b>22.804</b> | <b>18.872</b> | <b>17.888</b> | <b>21.251</b> | <b>20.608</b> |
| Brasil                         | 30            | 667           | 3.070         | 2.063         | 5.401         |
| Canadá                         | 0             | 169           | 523           | 1.435         | 2.670         |
| Colombia                       | 0             | 74            | 456           | 145           | 974           |
| Estados Unidos                 | 0             | 0             | 3.095         | 4.096         | 6.639         |
| México                         | 7.622         | 5.928         | 8.443         | 7.648         | 6.125         |
| Venezuela                      | 1.562         | 789           | 1.403         | 0             | 727           |
| <b>Total América</b>           | <b>9.214</b>  | <b>7.699</b>  | <b>17.397</b> | <b>15.688</b> | <b>23.459</b> |
| Azerbaiyán                     | 138           | 750           | 1.769         | 1.342         | 1.942         |
| Kazajistán                     | 0             | 557           | 4.519         | 4.201         | 3.298         |
| Noruega                        | 249           | 691           | 996           | 1.600         | 1.031         |
| Reino Unido                    | 2.039         | 405           | 1.017         | 502           | 1.104         |
| Rusia                          | 5.141         | 6.665         | 979           | 2.569         | 698           |
| <b>Total Europa y Euroasia</b> | <b>8.282</b>  | <b>9.331</b>  | <b>10.518</b> | <b>11.540</b> | <b>9.230</b>  |
| Arabia Saudí                   | 6.628         | 6.571         | 5.542         | 3.942         | 4.773         |
| Irak                           | 5.995         | 1.905         | 3.507         | 3.751         | 5.212         |
| Irán                           | 3.880         | 7.671         | 0             | 0             | 0             |
| <b>Total Oriente Medio</b>     | <b>17.157</b> | <b>16.559</b> | <b>9.049</b>  | <b>7.693</b>  | <b>10.298</b> |
| <b>TOTAL MUNDO</b>             | <b>57.457</b> | <b>52.461</b> | <b>54.852</b> | <b>56.172</b> | <b>63.596</b> |
| Saldo prod. petrolíferos (**)  | 12.580        | 12.758        | -5.407        | -4.919        | -2.437        |
| <b>TOTAL SALDO IMPORTADOR</b>  | <b>70.037</b> | <b>65.219</b> | <b>49.445</b> | <b>51.253</b> | <b>61.158</b> |

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

(\*\*) Importaciones - exportaciones.

Fuente: CORES y elaboración propia.

## CONSUMO DE GASOLINAS Y GASÓLEOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

| Año 2022<br>kt     | GASOLINAS (*) |       |         | GASÓLEOS (*) |         |       |       |         |       |
|--------------------|---------------|-------|---------|--------------|---------|-------|-------|---------|-------|
|                    | 95 IO         | 98 IO | TOTAL   | Δ %          | A(*)    | B     | C     | TOTAL   | Δ %   |
| Andalucía          | 825,1         | 30,8  | 855,9   | 9,9          | 3.514,6 | 694,7 | 41,7  | 4.251,0 | -1,6  |
| Aragón             | 154,4         | 6,1   | 160,6   | 6,3          | 891,2   | 316,1 | 42,1  | 1.179,5 | -8,6  |
| Asturias           | 98,0          | 5,7   | 103,7   | 5,6          | 392,5   | 95,5  | 22,7  | 510,7   | -2,4  |
| Baleares           | 240,1         | 10,3  | 250,4   | 9,0          | 366,4   | 63,1  | 121,8 | 551,3   | 13,2  |
| Canarias           | 410,9         | 98,4  | 509,3   | 5,8          | 651,9   | 0,0   | 1,8   | 653,7   | 6,2   |
| Cantabria          | 72,5          | 3,1   | 75,7    | 9,3          | 296,8   | 58,2  | 1,4   | 356,3   | 0,1   |
| Castilla y León    | 292,8         | 14,4  | 307,2   | 8,5          | 1.661,2 | 678,3 | 90,3  | 2.429,8 | -1,4  |
| Castilla La Mancha | 215,6         | 8,0   | 223,6   | 8,7          | 1.269,9 | 576,1 | 48,9  | 1.895,0 | -3,0  |
| Cataluña           | 964,7         | 45,6  | 1.010,4 | 13,7         | 3.711,0 | 570,2 | 69,6  | 4.350,7 | 6,2   |
| Ceuta              | 5,6           | 0,5   | 6,2     | 7,7          | 12,5    | 0,0   | 6,5   | 19,0    | 5,8   |
| C. Valenciana      | 620,7         | 23,2  | 643,8   | 10,1         | 2.031,0 | 266,5 | 25,6  | 2.323,2 | -2,7  |
| Extremadura        | 104,1         | 3,1   | 107,2   | 11,4         | 682,1   | 142,2 | 11,1  | 835,4   | 0,5   |
| Galicia            | 268,1         | 13,1  | 281,3   | 7,1          | 1.379,2 | 358,1 | 108,9 | 1.846,2 | -0,9  |
| La Rioja           | 25,6          | 1,2   | 26,8    | 8,7          | 144,4   | 58,5  | 7,8   | 210,8   | 5,3   |
| Madrid             | 709,1         | 26,4  | 735,5   | 12,4         | 1.887,2 | 225,7 | 97,3  | 2.210,2 | -0,2  |
| Melilla            | 6,3           | 0,0   | 6,3     | 6,8          | 13,8    | 0,0   | 0,0   | 13,8    | 14,2  |
| Murcia             | 153,6         | 6,0   | 159,6   | 13,2         | 961,1   | 166,6 | 5,6   | 1.133,2 | 3,6   |
| Navarra            | 78,3          | 2,5   | 80,7    | -8,0         | 603,0   | 105,9 | 7,5   | 716,3   | -12,4 |



|                       |                |              |                |            |                 |                |              |                 |            |
|-----------------------|----------------|--------------|----------------|------------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|------------|
| País Vasco            | 196,8          | 10,1         | 206,8          | 6,7        | 1.756,9         | 235,5          | 42,8         | 2.035,2         | 3,1        |
| <b>Total nacional</b> | <b>5.442,4</b> | <b>308,5</b> | <b>5.750,9</b> | <b>9,7</b> | <b>22.156,6</b> | <b>4.611,0</b> | <b>753,5</b> | <b>27.521,2</b> | <b>0,0</b> |

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

Fuente: CORES y Foro Nuclear

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

| Año 2021           | Consumo Total Usos Energéticos (*) | Prod. Electricidad y Cogeneración | Aviación          |                           | Sector Transporte por carretera | Servicios      |                        |                            |         |         |
|--------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------|------------------------|----------------------------|---------|---------|
|                    |                                    |                                   | Sector Transporte | doméstica e internacional |                                 | Otros sectores | comerciales y públicos | Residencial y silvicultura |         |         |
| Miles de toneladas | 41.154,6                           | 1.941,4                           | 30.753,4          | 3.333,3                   | 26.386,5                        | 2.554,7        | 5.848,5                | 1.174,7                    | 2.320,0 | 2.034,4 |
| Cuota porcentual   | 100,0                              | 4,7                               | 74,7              | 8,1                       | 64,1                            | 6,2            | 14,2                   | 2,9                        | 5,6     | 4,9     |

(\*) Representa el 89,3% 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 elaboración propia.  
 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 2021 (t) | Capacidad de almacenamiento (m <sup>3</sup> ) |                   |
|---|----------------------|---|-------------------|-----------------------------|---|-------------------|
|   |                      | Autorizada                                | Efectiva          |                             | Crudos  | Productos         |
| <b>ASFALTOS ESPAÑOLES, S. A. (ASESA)</b>            | Tarragona            | 1.400.000                                 | 1.800.000         | 1.550.000                   | 260.000                                       | 350.000           |
| <b>BP OIL ESPAÑA, S.A.U.</b>                        | Castellón            | 6.000.000                                 | 5.400.000         | 4.894.000                   | 918.400                                       | 908.000           |
| <b>COMPANÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS, S.A. (CEPSA)</b> | Algeciras            | 12.000.000                                | 12.600.000        | 11.000.000                  | 928.000                                       | 1.278.000         |
|   | Huelva               | 9.500.000                                 | 11.000.000        | 9.300.000                   | 1.454.000                                     | 1.136.000         |
|   | Sta.Cruz de Tenerife | 4.500.000                                 | 4.500.000         | 0                           | 0   | 767.295           |
| <b>REPSOL PETRÓLEO, S.A.</b>                        | 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                                       | 1.957.100         |
|   | Tarragona            | 13.000.000                                | 9.000.000         | N.D.                        | 925.000                                       | 1.460.000         |
|   | TOTAL                |   |                   | 25.666.080                  |   |                   |
| <b>PETRÓLEOS DEL NORTE, S.A. (PETRONOR)</b>         | Somorostro-Muskiz    | 12.000.000                                | 12.000.000        | 8.433.920                   | 894.000                                       | 1.176.000         |
|   | <b>TOTAL</b>         | <b>83.900.000</b>                         | <b>80.800.000</b> | <b>60.844.000</b>           | <b>8.464.400</b>                              | <b>12.652.395</b> |

Datos a 31 de Diciembre de 2021. N.D.: No disponible.

Fuente: Anuario Oligas 2022.

## PRODUCCIÓN DE LAS REFINERÍAS EN ESPAÑA

| Año 2021                                   | ASESA        |              | BP           |               | CEPSA        |                | PETRONOR<br>Muskliz | Total Grupo<br>Repsol (***) | TOTAL         |
|--|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------------|---------------------|-----------------------------|---------------|
|  | kt           | Tarragona    | Castellón    | Algeciras     | Huelva       | Total<br>CEPSA |                     |                             |               |
| G. L. P.                                   | -            | -            | 150          | 411           | 477          | 888            | 213                 | 650                         | 1.902         |
| Fuel Gas + H <sub>2</sub>                  | -            | -            | -            | -             | -            | 0              | -                   | N.D.                        | 0             |
| Gas de refinería                           | -            | -            | -            | 22            | 17           | 39             | -                   | N.D.                        | 39            |
| Gasolinas                                  | 49           | 1.246        | 1.246        | 1.810         | 877          | 2.687          | 1.750               | 6.162                       | 11.894        |
| Querosenos                                 | -            | 316          | 316          | 572           | 1.036        | 1.608          | 118                 | N.D.                        | 2.042         |
| Gasóleos (*)                               | 457          | 2.727        | 2.727        | 4.752         | 4.060        | 8.811          | 3.779               | 15.944                      | 31.718        |
| Fuelóleos                                  | -            | 65           | 65           | 1.923         | 876          | 2.799          | 525                 | 2.114                       | 5.503         |
| Lubrificantes y aceites base               | -            | -            | 3            | 156           | -            | 156            | -                   | 184                         | 339           |
| Materia petroquímica y naftas              | -            | -            | 3            | 439           | 933          | 1.373          | 546                 | 1.280                       | 3.201         |
| Olefinas y aromáticos                      | -            | -            | -            | 30            | 0            | 30             | -                   | N.D.                        | 30            |
| Benceno                                    | -            | -            | -            | 524           | 383          | 908            | -                   | N.D.                        | 908           |
| Disolventes                                | -            | -            | -            | 108           | 61           | 169            | -                   | N.D.                        | 169           |
| Asfaltos                                   | 1.034        | 0            | 0            | -             | 497          | 497            | 110                 | 413                         | 2.053         |
| Propileno                                  | -            | -            | -            | -             | -            | 0              | 122                 | N.D.                        | 122           |
| Coque de petróleo                          | -            | 345          | 345          | -             | -            | 0              | 679                 | N.D.                        | 1.024         |
| Azufre (**)                                | -            | -            | -            | 25            | 40           | 65             | -                   | N.D.                        | 65            |
| Otros productos, consumos propios y mermas | -            | -            | 7            | 37            | 39           | 76             | 129                 | 3.355                       | 3.567         |
| <b>TOTAL</b>                               | <b>1.540</b> | <b>4.860</b> | <b>4.860</b> | <b>10.808</b> | <b>9.297</b> | <b>20.106</b>  | <b>7.969</b>        | <b>30.103</b>               | <b>64.577</b> |

(\*) 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 2022.

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

**Año 2022**  
**Producción bruta total refinerías**  
**kt**

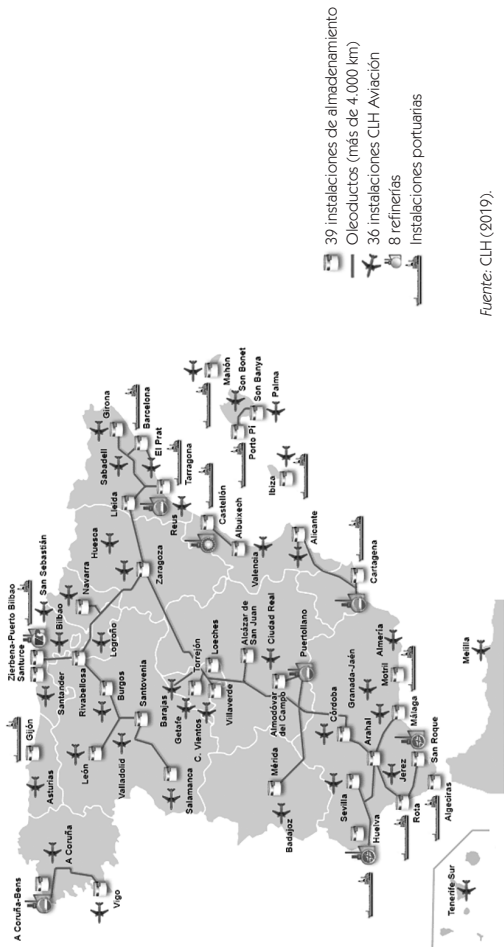
|                 |               |            |
|-----------------|---------------|------------|
| GLP's           | 1.136         | -8,4       |
| Gasolinas       | 9.879         | 2,2        |
| Querosenos      | 9.581         | 10,2       |
| Gasóleos        | 26.189        | 7,7        |
| Fuelóleos       | 3.644         | 37,8       |
| Otros Productos | 12.267        | 5,5        |
| <b>Total</b>    | <b>62.695</b> | <b>7,8</b> |

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

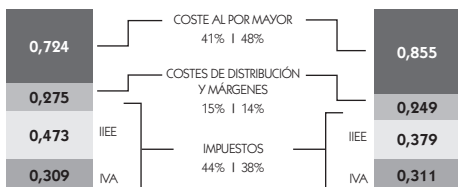
Fuente: CORES.

**Cuadro 4.8**

**RED DE OLEODUCTOS E INSTALACIONES CONEXAS EN ESPAÑA**



Fuente: CLH (2019).

**Cuadro 4.9****DESGLOSE DE LOS PRECIOS DE LOS CARBURANTES EN 2022 EN ESPAÑA**PVP GASOLINA 95  
1,781 €/litroPVP GASÓLEO A  
1,794 €/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 2022.

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)

|            | 2021         |           | 2022         |           |
|------------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|            | FOB US\$/Bbl | Euros / t | FOB US\$/Bbl | Euros / t |
| Enero      | 54,56        | 320,22    | 86,56        | 546,24    |
| Febrero    | 62,36        | 368,21    | 97,25        | 612,19    |
| Marzo      | 65,40        | 392,60    | 117,47       | 761,18    |
| Abril      | 64,79        | 386,34    | 105,38       | 695,45    |
| Mayo       | 68,55        | 403,13    | 113,19       | 763,96    |
| Junio      | 73,11        | 433,50    | 122,89       | 830,43    |
| Julio      | 75,13        | 453,95    | 112,00       | 785,66    |
| Agosto     | 70,81        | 429,67    | 100,32       | 707,19    |
| Septiembre | 74,44        | 451,76    | 89,79        | 647,34    |
| Octubre    | 83,52        | 514,24    | 93,50        | 679,45    |
| Noviembre  | 81,03        | 507,10    | 91,30        | 639,01    |
| Diciembre  | 74,25        | 469,21    | 81,06        | 546,55    |

FOB: Free on board.

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

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

| Año  | US\$       |               | Año  | US\$       |               |
|------|------------|---------------|------|------------|---------------|
|      | corrientes | US\$ año 2021 |      | corrientes | US\$ año 2021 |
| 1970 | 1,80       | 11,99         | 1997 | 19,09      | 30,79         |
| 1971 | 2,24       | 14,30         | 1998 | 12,72      | 20,19         |
| 1972 | 2,48       | 15,35         | 1999 | 17,97      | 27,92         |
| 1973 | 3,29       | 19,17         | 2000 | 28,50      | 42,83         |
| 1974 | 11,58      | 60,81         | 2001 | 24,44      | 35,72         |
| 1975 | 11,53      | 55,47         | 2002 | 25,02      | 36,00         |
| 1976 | 12,80      | 58,21         | 2003 | 28,83      | 40,55         |
| 1977 | 13,92      | 59,41         | 2004 | 38,27      | 52,43         |
| 1978 | 14,02      | 55,65         | 2005 | 54,52      | 72,25         |
| 1979 | 31,61      | 112,69        | 2006 | 65,14      | 83,63         |
| 1980 | 36,83      | 115,68        | 2007 | 72,39      | 90,36         |
| 1981 | 35,93      | 102,30        | 2008 | 97,26      | 116,91        |
| 1982 | 32,97      | 88,42         | 2009 | 61,67      | 74,40         |
| 1983 | 29,55      | 76,79         | 2010 | 79,50      | 94,35         |
| 1984 | 28,78      | 71,69         | 2011 | 111,26     | 128,01        |
| 1985 | 27,56      | 66,29         | 2012 | 111,67     | 125,88        |
| 1986 | 14,43      | 34,08         | 2013 | 108,66     | 120,72        |
| 1987 | 18,44      | 42,00         | 2014 | 98,95      | 108,17        |
| 1988 | 14,92      | 32,65         | 2015 | 52,39      | 57,20         |
| 1989 | 18,23      | 38,04         | 2016 | 43,73      | 47,16         |
| 1990 | 23,73      | 46,98         | 2017 | 54,19      | 57,22         |
| 1991 | 20,00      | 38,01         | 2018 | 71,31      | 73,50         |
| 1992 | 19,32      | 35,64         | 2019 | 64,21      | 65,00         |
| 1993 | 16,97      | 30,40         | 2020 | 41,84      | 43,80         |
| 1994 | 15,82      | 27,62         | 2021 | 70,91      | 70,91         |
| 1995 | 17,02      | 28,90         | 2022 | 100,89     | 94,82         |
| 1996 | 20,67      | 34,09         |      |            |               |

Datos hasta 1983: Arabian Light (puesto en Ras Tanura). Datos 1984-2022: Brent dated \$2021 deflactados según el Consumer Price Index de EEUU.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2022) hasta 2021, y elaboración propia (año 2022).

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

| Euros / litro(*) | Gasóleo<br>Euro-super 95(**) |             | Gasóleo<br>automoción(**) |              | Gasóleo<br>calefacción(***) |              |
|------------------|------------------------------|-------------|---------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
|                  | Final 2022                   | Δ %         | Final 2022                | Δ %          | Final 2022                  | Δ %          |
| <b>UE 27</b>     | <b>1,64</b>                  | <b>2,30</b> | <b>1,72</b>               | <b>17,21</b> | <b>1,27</b>                 | <b>40,41</b> |
| Alemania         | 1,75                         | 5,30        | 1,82                      | 19,76        | 1,24                        | 44,91        |
| Austria          | 1,45                         | 4,01        | 1,65                      | 19,08        | 1,36                        | 60,71        |
| Bélgica          | 1,63                         | 1,19        | 1,74                      | 6,74         | 1,04                        | 42,83        |
| Bulgaria         | 1,29                         | 7,93        | 1,52                      | 25,35        | 1,30                        | 6,05         |
| Chequia          | 1,50                         | 4,22        | 1,56                      | 11,51        | 1,14                        | 37,68        |
| Chipre           | 1,44                         | 8,42        | 1,66                      | 16,90        | 1,17                        | 24,90        |
| Croacia          | 1,33                         | -10,40      | 1,60                      | 7,92         | 1,07                        | 40,71        |
| Dinamarca        | 1,82                         | 3,39        | 1,81                      | 17,91        | 1,98                        | 28,89        |
| Eslovaquia       | 1,49                         | 1,50        | 1,62                      | 18,04        | s.d.                        | —            |
| Eslovenia        | 1,32                         | 2,51        | 1,55                      | 10,55        | 1,17                        | 21,53        |
| <b>España</b>    | <b>1,57</b>                  | <b>6,02</b> | <b>1,64</b>               | <b>22,24</b> | <b>1,14</b>                 | <b>39,46</b> |
| Estonia          | 1,71                         | 13,16       | 1,71                      | 28,43        | 1,20                        | 29,77        |
| Finlandia        | 1,85                         | 3,18        | 1,99                      | 20,23        | 1,64                        | 46,65        |
| Francia          | 1,66                         | 1,26        | 1,75                      | 14,22        | 1,32                        | 30,65        |
| Grecia           | 1,83                         | 5,18        | 1,79                      | 21,26        | 1,13                        | 0,27         |
| Hungría          | 1,57                         | 21,10       | 1,78                      | 38,06        | 1,78                        | 38,06        |
| Irlanda          | 1,57                         | -7,66       | 1,69                      | 5,98         | 1,18                        | 44,42        |
| Italia           | 1,63                         | -5,65       | 1,69                      | 6,47         | 1,64                        | 17,80        |
| Letonia          | 1,60                         | 9,38        | 1,64                      | 26,19        | 1,21                        | 39,20        |
| Lituania         | 1,49                         | 2,31        | 1,65                      | 21,68        | 1,07                        | 47,66        |
| Luxemburgo       | 1,49                         | 3,13        | 1,60                      | 19,36        | 1,04                        | 39,25        |
| Malta            | 1,34                         | 0,00        | 1,21                      | 0,00         | 1,00                        | 0,00         |
| Países Bajos     | 1,76                         | -10,49      | 1,75                      | 9,83         | 1,90                        | 36,15        |
| Polonia          | 1,41                         | 13,52       | 1,65                      | 32,15        | 1,52                        | 73,61        |
| Portugal         | 1,60                         | -3,85       | 1,61                      | 6,92         | 1,60                        | 20,77        |
| Rumania          | 1,30                         | 6,40        | 1,53                      | 26,17        | 1,61                        | 62,59        |
| Suecia           | 1,69                         | 1,42        | 2,12                      | 15,82        | 1,40                        | 10,70        |

(\*) Precios de venta al público, incluidos impuestos, a 26.12.22.

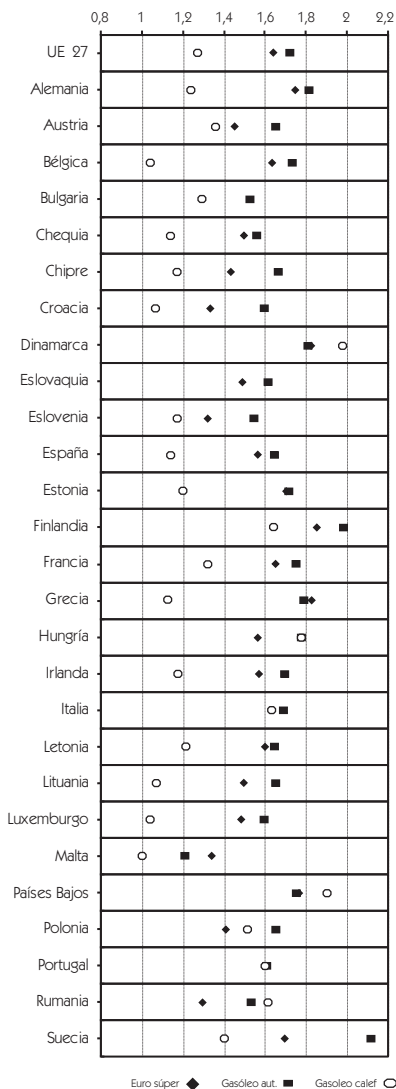
(\*\*) Precios en gasolinera (\*\*\*) Para suministros entre 2.000 y 5.000 litros. También para suministros en industria de menos de 2.000 lts.

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

Fuente: European Commission. Oil Bulletin.

Nota del autor. Según informa MITERD, desde abril de 2022 los descuentos aplicados a los carburantes en los distintos EEMM se han reportado con disparidad de criterios al Boletín Petrolero Europeo. Es por ello que la comparativa de estos precios puede ser incorrecta. El precio de España no incluye el descuento de 20 c€/l aprobado por el RD-ley 11/2022.

### Precios en euros / litro (26.12.22)



Euro súper ◆ Gasóleo aut. ■ Gasoleo calef. ○



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

| Millones de t                    | 1990         | 2010         | 2015           | 2020           | 2021           | Δ %(*)      | 2021 Cuota del total % |
|----------------------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|-------------|------------------------|
| Canadá                           | 92,8         | 160,6        | 263,5          | 252,0          | 267,1          | 6,3         | 6,3                    |
| Estados Unidos                   | 416,6        | 333,1        | 749,9          | 711,6          | 711,1          | 0,2         | 16,8                   |
| México                           | 145,2        | 145,6        | 95,0           | 95,1           | 96,5           | 1,7         | 2,3                    |
| <b>Total Norteamérica</b>        | <b>654,5</b> | <b>639,4</b> | <b>1.108,4</b> | <b>1.058,7</b> | <b>1.074,7</b> | <b>1,8</b>  | <b>25,5</b>            |
| Argentina                        | 25,4         | 33,3         | 28,8           | 27,7           | 29,1           | 5,4         | 0,7                    |
| Brasil                           | 34,1         | 111,6        | 151,2          | 159,3          | 156,8          | -1,3        | 3,7                    |
| Colombia                         | 23,4         | 41,4         | 46,7           | 41,3           | 38,9           | -5,5        | 0,9                    |
| Ecuador                          | 15,5         | 26,1         | 28,5           | 25,8           | 25,3           | -1,4        | 0,6                    |
| Venezuela                        | 117,8        | 145,8        | 52,1           | 32,7           | 33,4           | 2,4         | 0,8                    |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> | <b>234,0</b> | <b>379,0</b> | <b>323,1</b>   | <b>305,0</b>   | <b>303,5</b>   | <b>-0,2</b> | <b>7,2</b>             |
| Noruega                          | 82,1         | 98,6         | 79,8           | 92,0           | 93,8           | 2,2         | 2,2                    |
| Reino Unido                      | 91,6         | 63,0         | 51,8           | 49,0           | 40,9           | -16,3       | 1,0                    |
| <b>Total Europa</b>              | <b>223,1</b> | <b>200,0</b> | <b>159,5</b>   | <b>167,8</b>   | <b>160,2</b>   | <b>-4,3</b> | <b>3,8</b>             |
| Azerbaijan                       | 12,5         | 51,3         | 38,0           | 35,0           | 35,1           | 0,6         | 0,8                    |
| Kazakhstan                       | 25,8         | 79,7         | 91,0           | 86,0           | 86,0           | 0,3         | 2,0                    |
| Rusia                            | 515,9        | 512,3        | 573,4          | 524,4          | 536,4          | 2,6         | 12,7                   |
| <b>Total CEI</b>                 | <b>565,0</b> | <b>660,3</b> | <b>719,6</b>   | <b>660,5</b>   | <b>674,3</b>   | <b>2,4</b>  | <b>16,0</b>            |
| Arabia Saudí                     | 342,6        | 463,3        | 556,6          | 519,6          | 515,0          | -0,6        | 12,2                   |
| Emiratos Árabes Unidos           | 93,2         | 135,2        | 180,5          | 166,6          | 164,4          | -1,1        | 3,9                    |
| Irán                             | 162,8        | 212,0        | 158,3          | 143,2          | 167,7          | 17,4        | 4,0                    |
| Iraq                             | 105,3        | 120,8        | 234,2          | 202,0          | 200,8          | -0,3        | 4,8                    |
| Kuwait                           | 46,8         | 123,4        | 143,4          | 130,3          | 131,1          | 0,9         | 3,1                    |
| Oman                             | 34,2         | 42,2         | 47,3           | 46,1           | 46,8           | 1,8         | 1,1                    |
| Qatar                            | 21,1         | 70,9         | 71,9           | 72,0           | 73,3           | 2,1         | 1,7                    |

(Continúa)

(Continuación)

| <b>Total Oriente Medio</b>             | <b>837,4</b>   | <b>1.210,1</b> | <b>1.408,3</b> | <b>1.294,9</b> | <b>1.315,8</b> | <b>1,9</b>  | <b>31,2</b>  |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|
| Angola                                 | 23,4           | 88,9           | 69,1           | 64,2           | 56,6           | -11,6       | 1,3          |
| Argelia                                | 58,4           | 73,8           | 64,3           | 57,5           | 58,2           | 1,4         | 1,4          |
| Egipto                                 | 45,5           | 35,0           | 31,8           | 31,1           | 29,6           | -4,5        | 0,7          |
| Libia                                  | 67,2           | 84,6           | 57,8           | 20,0           | 59,6           | 198,9       | 1,4          |
| Nigeria                                | 87,5           | 122,0          | 101,1          | 88,4           | 77,9           | -11,6       | 1,8          |
| <b>Total África</b>                    | <b>317,8</b>   | <b>486,9</b>   | <b>397,3</b>   | <b>330,7</b>   | <b>344,7</b>   | <b>4,5</b>  | <b>8,2</b>   |
| China                                  | 138,3          | 203,0          | 191,6          | 194,8          | 198,9          | 2,4         | 4,7          |
| India                                  | 34,2           | 41,3           | 37,5           | 35,1           | 34,0           | -3,0        | 0,8          |
| Indonesia                              | 74,4           | 48,6           | 38,2           | 36,4           | 33,8           | -6,9        | 0,8          |
| Malasia                                | 29,5           | 33,1           | 30,6           | 28,1           | 25,9           | -7,3        | 0,6          |
| <b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b> | <b>326,0</b>   | <b>403,5</b>   | <b>361,5</b>   | <b>353,3</b>   | <b>348,2</b>   | <b>-1,2</b> | <b>8,2</b>   |
| <b>TOTAL MUNDO</b>                     | <b>3.157,9</b> | <b>3.979,2</b> | <b>4.477,6</b> | <b>4.170,9</b> | <b>4.921,4</b> | <b>1,5</b>  | <b>100,0</b> |
| OCDE                                   | 917,1          | 898,9          | 1.326,8        | 1.280,4        | 1.285,6        | 0,7         | 30,5         |
| No OCDE                                | 2.240,8        | 3.080,3        | 3.150,8        | 2.890,6        | 2.935,7        | 1,8         | 69,5         |
| OPEP                                   | 1.126,5        | 1.612,0        | 1.652,9        | 1.458,2        | 1.494,2        | 2,8         | 35,4         |
| No OPEP                                | 2.031,5        | 2.367,2        | 2.824,7        | 2.712,8        | 2.727,1        | 0,8         | 64,6         |
| UE 27                                  | 38,1           | 30,5           | 20,2           | 19,3           | 17,8           | -7,0        | 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, y esquistos sólidos.

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

CEI: Comunidad de estados independientes.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2022).

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

(\*) Se muestran las cifras que aparecen en la fuente, que aparentemente tienen pequeños errores de cálculo.

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

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

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

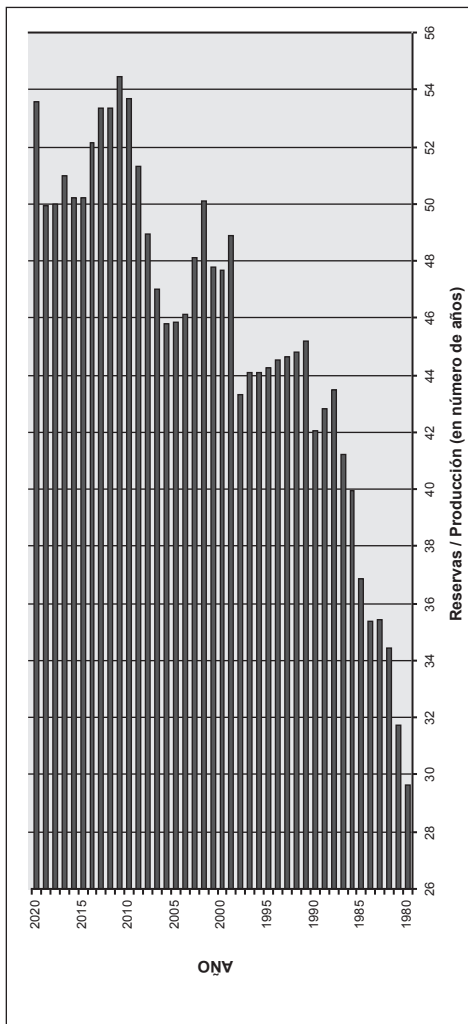
(\*\*) Años=Reservas / Producción del último año. CEI: Comunidad de estados independientes.

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

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

**Cuadro 4.15**

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



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

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

| Miles de barriles / día (*)      | 1990          | 2010          | 2019          | 2020          | 2021          | Δ %         | 2021 Cuota del total % |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|------------------------|
| Canadá                           | 1.920         | 1.913         | 2.054         | 2.065         | 1.954         | -5,4        | 1,9                    |
| Estados Unidos                   | 15.676        | 17.736        | 18.974        | 18.143        | 17.941        | -1,1        | 17,6                   |
| Méjico                           | 1.627         | 1.463         | 1.558         | 1.558         | 1.558         | 0,0         | 1,5                    |
| <b>Total Norteamérica</b>        | <b>19.223</b> | <b>21.112</b> | <b>22.586</b> | <b>21.766</b> | <b>21.453</b> | <b>-1,4</b> | <b>21,1</b>            |
| Argentina                        | 681           | 625           | 580           | 580           | 580           | 0,0         | 0,6                    |
| Brasil                           | 1.440         | 1.992         | 2.290         | 2.290         | 2.303         | 0,5         | 2,3                    |
| Venezuela                        | 1.243         | 1.303         | 1.303         | 1.303         | 1.303         | 0,0         | 1,3                    |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> | <b>6.061</b>  | <b>6.628</b>  | <b>6.437</b>  | <b>6.617</b>  | <b>6.378</b>  | <b>-3,6</b> | <b>6,3</b>             |
| Alemania                         | 2.024         | 2.091         | 2.062         | 2.062         | 2.121         | 2,9         | 2,1                    |
| Bélgica                          | 684           | 787           | 776           | 776           | 645           | -16,9       | 0,6                    |
| <b>España</b>                    | <b>1.267</b>  | <b>1.421</b>  | <b>1.586</b>  | <b>1.586</b>  | <b>1.586</b>  | <b>0,0</b>  | <b>1,6</b>             |
| Francia                          | 1.699         | 1.702         | 1.245         | 1.245         | 1.140         | -8,4        | 1,1                    |
| Grecia                           | 403           | 490           | 528           | 528           | 528           | 0,0         | 0,5                    |
| Italia                           | 2.528         | 2.396         | 1.900         | 1.900         | 1.900         | 0,0         | 1,9                    |
| Países Bajos                     | 1.207         | 1.274         | 1.291         | 1.244         | 1.238         | -0,5        | 1,2                    |
| Polonia                          | 361           | 560           | 581           | 581           | 581           | 0,0         | 0,6                    |
| Reino Unido                      | 1.850         | 1.757         | 1.227         | 1.251         | 1.197         | -4,3        | 1,2                    |
| Turquía                          | 703           | 613           | 822           | 822           | 822           | 0,0         | 0,8                    |
| <b>Total Europa</b>              | <b>18.323</b> | <b>17.374</b> | <b>15.678</b> | <b>15.609</b> | <b>15.094</b> | <b>-3,3</b> | <b>14,8</b>            |
| Bielorusia                       | 780           | 460           | 520           | 520           | 520           | 0,0         | 0,5                    |

(Continúa)

(Continuación)

|                             | 1990         | 2010         | 2019          | 2020          | 2021          | Δ %         | 2021 Cuota<br>del total % |
|-----------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|-------------|---------------------------|
| Miles de barriles / día (*) |              |              |               |               |               |             |                           |
| Rusia                       | 7.138        | 5.527        | 6.676         | 6.736         | 6.861         | 1,9         | 6,7                       |
| <b>Total CEI</b>            | <b>9.344</b> | <b>7.139</b> | <b>8.270</b>  | <b>8.340</b>  | <b>8.492</b>  | <b>1,8</b>  | <b>8,3</b>                |
| Arabia Saudita              | 1.860        | 2.109        | 2.905         | 2.905         | 2.905         | 0,0         | 2,9                       |
| Emiratos A.U.               | 185          | 702          | 1.307         | 1.331         | 1.246         | -6,4        | 1,2                       |
| Irán                        | 1.190        | 1.950        | 2.495         | 2.475         | 2.508         | 1,3         | 2,5                       |
| Iraq                        | 670          | 914          | 919           | 919           | 919           | 0,0         | 0,9                       |
| Kuwait                      | 570          | 936          | 736           | 800           | 1.430         | 78,8        | 1,4                       |
| <b>Total Oriente Medio</b>  | <b>5.647</b> | <b>8.152</b> | <b>10.152</b> | <b>10.920</b> | <b>10.798</b> | <b>5,7</b>  | <b>10,6</b>               |
| Argelia                     | 434          | 554          | 657           | 657           | 657           | 0,0         | 0,6                       |
| Egipto                      | 583          | 810          | 795           | 795           | 795           | 0,0         | 0,8                       |
| Sudáfrica                   | 445          | 321          | 460           | 460           | 475           | 3,3         | 0,5                       |
| <b>Total África</b>         | <b>2.868</b> | <b>3.309</b> | <b>3.320</b>  | <b>3.319</b>  | <b>3.219</b>  | <b>-3,0</b> | <b>3,2</b>                |
| China                       | 3.160        | 12.323       | 16.199        | 16.691        | 16.990        | 1,8         | 16,7                      |
| Corea del Sur               | 798          | 2.774        | 3.393         | 3.572         | 3.572         | 0,0         | 3,5                       |
| India                       | 1.122        | 3.703        | 4.994         | 5.018         | 5.018         | 0,0         | 4,9                       |
| Indonesia                   | 823          | 1.099        | 1.111         | 1.094         | 1.094         | 0,0         | 1,1                       |
| Japón                       | 4.324        | 4.291        | 3.343         | 3.285         | 3.285         | 0,0         | 3,2                       |
| Malasia                     | 230          | 582          | 625           | 955           | 955           | 0,0         | 0,9                       |
| Singapore                   | 933          | 1.427        | 1.514         | 1.514         | 1.461         | -3,5        | 1,4                       |
| Tailandia                   | 222          | 1.230        | 1.235         | 1.245         | 1.245         | 0,0         | 1,2                       |
| Taiwan                      | 570          | 1.197        | 1.083         | 1.131         | 1.131         | 0,0         | 1,1                       |

|  |               |               |                |                |                |             |              |
|--|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|
| <b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b> | <b>13.612</b> | <b>30.427</b> | <b>35.527</b>  | <b>36.459</b>  | <b>36.478</b>  | <b>0,1</b>  | <b>35,8</b>  |
| <b>TOTAL MUNDO</b>                     | <b>75.077</b> | <b>94.141</b> | <b>101.971</b> | <b>102.331</b> | <b>101.912</b> | <b>-0,4</b> | <b>100,0</b> |
| OCDE                                   | 41.073        | 45.680        | 45.503         | 44.781         | 43.730         | -2,3        | 42,9         |
| No OCDE                                | 34.004        | 48.461        | 56.468         | 57.551         | 58.182         | 1,1         | 57,1         |
| 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)

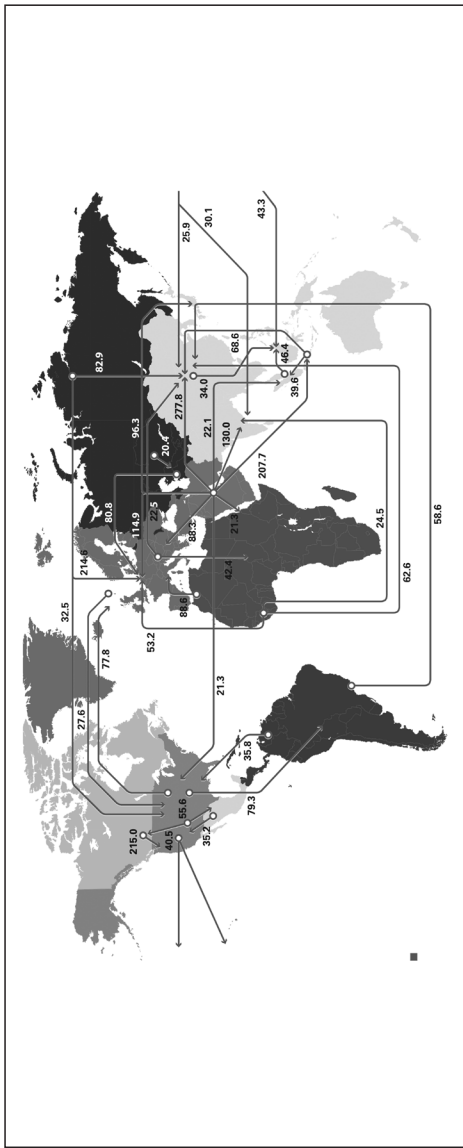
Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior

CEI: Comunidad de estados independientes

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2002)

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

## FLUJOS COMERCIALES DE PETRÓLEO EN EL MUNDO



Datos para el año 2021 en millones de toneladas.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2022).



## AVANCE 2023. CONSUMO Y PRECIOS DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS, COTIZACIÓN PETRÓLEO BRENT Y COMERCIO EXTERIOR

| Consumo kt<br>año 2023 |               | % variación 2023<br>respecto igual<br>período 2022 |            |            |
|------------------------|---------------|--|------------|------------|
| Acum.                  | Año móvil     | Acum.  | Año móvil  |            |
| 31.3                   | 31.3          | 31.3   | 31.3       |            |
| <b>Total España</b>    |               |  |            |            |
| GLP's                  | 581           | 2.027  | 5,6        | 13,2       |
| Gasolinas              | 1.317         | 5.827  | 5,8        | 6,1        |
| Querosenos             | 1.345         | 6.127  | 23,5       | 50,3       |
| Gasóleos               | 7.590         | 31.510   | -3,0       | -0,6       |
| Fuelóleos              | 1.745         | 7.559  | 0,4        | 15,2       |
| Otros Productos        | 1.191         | 4.599  | -7,1       | -10,5      |
| <b>Total</b>           | <b>13.768</b> | <b>57.648</b>                                      | <b>0,3</b> | <b>5,3</b> |

| Cotización Barril Brent Europa<br>(30.12.22 a 22.05.23) |                        |                  |        |
|---|------------------------|------------------|--------|
| Fecha   | US\$ / Barril<br>Brent | Cambio<br>€ / \$ | € / t  |
| Dic. 30, 2022   | 82,82                  | 1,070            | 552,87 |
| Ene. 31, 2023   | 83,42                  | 1,087            | 548,17 |
| Feb. 28, 2023   | 83,21                  | 1,058            | 561,77 |
| Mar. 31, 2023   | 79,19                  | 1,087            | 520,37 |
| Abr. 28, 2023   | 81,32                  | 1,113            | 521,88 |
| May. 22, 2023   | 75,77                  | 1,081            | 500,66 |

Fuente: US Energy Information Administration y elaboración propia.

Fuente: CORES. Datos a 1.6.23.

(Continuación)

**COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN ESPAÑA (Datos a 1.6.23) PRECIOS COMBUSTIBLES INCLUIDOS IMPUESTOS (€/l)**

| Datos en millones €     |              | 1/1 a 31/03/2023 | Δ %          | Gas oil    |             |                     |      |      |
|-------------------------|--------------|------------------|--------------|------------|-------------|---------------------|------|------|
| EXPORTACIONES           | 7.917        |                  | 8,2          | Fecha      | Gasolina 95 | Gas Oil calefacción |      |      |
| IMPORTACIONES           | 17.178       |                  | -10,3        | 29.5.23    | España      | 1,58                | 1,42 | 0,92 |
| <b>SALDO IMPORTADOR</b> | <b>9.261</b> |                  | <b>-21,7</b> | Media UE27 |             | 1,72                | 1,54 | 1,04 |
|                         |              |                  |              | 24.4.23    | España      | 1,64                | 1,50 | 0,98 |
|                         |              |                  |              | Media UE27 |             | 1,74                | 1,61 | 1,09 |
|                         |              |                  |              | 27.3.23    | España      | 1,63                | 1,55 | 1,04 |
|                         |              |                  |              | Media UE27 |             | 1,72                | 1,66 | 1,14 |
|                         |              |                  |              | 27.2.23    | España      | 1,63                | 1,59 | 1,07 |
|                         |              |                  |              | Media UE27 |             | 1,72                | 1,69 | 1,16 |
|                         |              |                  |              | 30.1.23    | España      | 1,66                | 1,70 | 1,17 |
|                         |              |                  |              | Media UE27 |             | 1,75                | 1,80 | 1,29 |
|                         |              |                  |              | 26.12.22   | España      | 1,57                | 1,64 | 1,14 |
|                         |              |                  |              | Media UE27 |             | 1,64                | 1,72 | 1,27 |

Fuente: European Commission Oil Bulletin.

# GAS

|  | <u>Págs.</u> |
|--|--------------|
| <b>5. GAS</b>  |              |
| 5.1 Consumo de gas natural y manufacturado según mercados en España. Evolución.....                                  | 181          |
| 5.2 Consumo de gas natural en España y desglose por Comunidades Autónomas.....                                       | 182          |
| 5.3 Producción de gas en yacimientos de España. Evolución.....   | 183          |
| 5.4 Procedencia del gas natural importado en España. Evolución.....  | 183          |
| 5.5 Centrales de ciclo combinado en operación en la península. Potencia. España .....                                | 184          |
| 5.6 Infraestructura de gas en España.....  | 185          |
| 5.7 Capacidades y otros parámetros de la infraestructura gasista de España.....                                      | 186          |
| 5.8 Precio máximo de venta de la bombona de butano de 12,5 kg en España. Evolución.....                              | 187          |
| 5.9 Precios máximos de las tarifas de último recurso del gas natural doméstico y comercial en España. Evolución..... | 188          |
| 5.10 Precio del gas en mercados internacionales. Evolución.....  | 189          |
| 5.11 Precios del gas por países en Europa.....   | 190          |
| 5.12 Producción de gas por países en el mundo. Serie histórica .....   | 195          |
| 5.13 Reservas probadas de gas por países en el mundo.....  | 197          |
| 5.14 Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo .....                             | 198          |
| 5.15 Flujos comerciales de gas en el mundo.....  | 199          |
| 5.16 Avance 2023. Gas.....   | 200          |



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

| MERCADOS                            | GWh | 1990          | 2000           | 2010           | 2020           | 2021           | 2022           | Δ%          |
|-------------------------------------|-----|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| <b>1. DOMÉSTICO-COMERCIAL</b>       |     | 10.771        | 34.755         | 64.328         | 58.819         | 63.330         | <b>54.810</b>  | -13,5       |
| Gas natural                         |     | 7.578         | 34.221         | 64.279         | 58.819         | 63.330         | <b>54.810</b>  | -13,5       |
| Gas manufacturado de gas natural    |     | 2.604         | 31             | 0              |                |                |                |             |
| 1.1 Subtotal gas natural            |     | 10.182        | 34.253         | 64.279         | 58.819         | 63.300         | <b>54.810</b>  | -13,5       |
| Aire propanado                      |     | 66            | 502            | 49             | s.d            | s.d            | <b>s.d</b>     | s.d         |
| 1.2 Subtotal otros gases            |     | 589           | 502            | 49             | s,d            | s,d            | <b>s.d</b>     | s.d         |
| <b>2. INDUSTRIAL</b>                |     | 44.166        | 144.994        | 194.089        | 212.316        | 224.700        | <b>171.550</b> | -23,7       |
| <b>3. CENTRALES ELÉCTRICAS (*)</b>  |     | 2.254         | 10.379         | 135.625        | 88.900         | 90.400         | <b>138.006</b> | 52,7        |
| <b>4. USOS NO ENERGÉTICOS</b>       |     | 4.835         | 6.131          | 6.131          | s.d            | s.d            | <b>s.d</b>     | s.d         |
| <b>5. G.N. VEHICULAR (GNV) (**)</b> |     |               |                |                | s.d            | s.d            | <b>s.d</b>     | s.d         |
| <b>TOTAL</b>                        |     | <b>62.026</b> | <b>196.258</b> | <b>400.174</b> | <b>360.035</b> | <b>378.430</b> | <b>364.366</b> | <b>-3,7</b> |
| TOTAL (bcm)                         |     | 5,3           | 16,8           | 34,4           | 30,9           | 32,5           | <b>31,3</b>    |             |

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 Elaboración propia

Notas del autor: 1 bcm = 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>. 1 GWh= 0,858 x 106 termias = 85,8 tep (equivalente energético) = 95.300 m<sup>3</sup> de gas natural. SEDIGAS aplica coeficientes similares.

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

| Año 2022               | GWh              | GRUPO 1          | GRUPO 2         | GRUPO 3        | GNL              | TOTAL        | CUOTA (%)   | Δ % (2022/2021) |
|------------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|--------------|-------------|-----------------|
| Andalucía              | 46.712,5         | 5.617,7          | 2.583,0         | 2.198,4        | 57.111,5         | 15,7         | 6,7         |                 |
| Aragón                 | 9.274,8          | 6.846,2          | 3.002,3         | 671,8          | 19.795,2         | 5,5          | 4,6         |                 |
| Asturias               | 7.882,0          | 4.006,1          | 1.951,4         | 119,5          | 13.959,1         | 3,8          | 7,7         |                 |
| Baleares               | 9.854,0          | 189,4            | 818,5           | 5,0            | 10.866,9         | 3,0          | 3,5         |                 |
| Canarias               | 0,0              | 0,0              | 0,0             | 21,0           | 21,0             | 0,0          | 5,7         |                 |
| Cantabria              | 1.808,9          | 1.405,2          | 1.093,5         | 22,3           | 4.329,9          | 1,2          | -18,8       |                 |
| Castilla y León        | 1.505,4          | 9.650,0          | 6.816,6         | 594,6          | 18.566,6         | 5,1          | -14,3       |                 |
| Castilla La Mancha     | 7.908,2          | 4.075,0          | 2.692,2         | 683,0          | 15.358,5         | 4,2          | -14,4       |                 |
| Cataluña               | 22.519,7         | 22.535,4         | 14.868,2        | 1.520,3        | 61.443,6         | 16,8         | -8,0        |                 |
| Com. Valenciana        | 13.163,6         | 20.590,8         | 3.334,4         | 1.077,3        | 38.166,1         | 10,5         | -7,9        |                 |
| Extremadura            | 32,1             | 1.755,5          | 499,3           | 512,4          | 2.799,3          | 0,8          | -13,9       |                 |
| Galicia                | 13.220,4         | 5.356,3          | 2.472,1         | 506,6          | 21.555,4         | 5,9          | -0,2        |                 |
| La Rioja               | 2.614,0          | 400,8            | 1.026,0         | 72,9           | 4.113,8          | 1,1          | 7,6         |                 |
| Madrid                 | 1.664,9          | 3.744,1          | 16.742,0        | 283,4          | 22.434,4         | 6,2          | -10,5       |                 |
| Murcia                 | 22.947,4         | 1.609,9          | 663,4           | 542,1          | 25.763,0         | 7,1          | -9,4        |                 |
| Navarra                | 8.635,1          | 4.598,8          | 2.150,6         | 209,5          | 15.594,0         | 4,3          | 1,3         |                 |
| País Vasco             | 10.213,8         | 14.929,1         | 6.758,9         | 160,8          | 32.062,5         | 8,8          | 8,7         |                 |
| <b>Total</b>           | <b>179.956,8</b> | <b>107.310,3</b> | <b>67.472,4</b> | <b>9.201,1</b> | <b>363.940,6</b> | <b>100,0</b> | <b>-3,3</b> |                 |
| <b>Δ % (2022/2021)</b> | <b>14,0</b>      | <b>-19,1</b>     | <b>-6,9</b>     | <b>-30,5</b>   | <b>-3,3</b>      |              |             |                 |

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

Fuente: CORES y elaboración propia

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

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

| GWh          | 2000         | 2010       | 2020       | 2021       | 2022         | Δ %         |
|--------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|-------------|
| El Romeral   |              | 109        | 19         | 30         | 56,8         | 90,2        |
| 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         | 49         | 0,0          | -100,0      |
| Viura        |              |            | 468        | 361        | 324,1        | -10,3       |
| Biogás (*)   |              |            | 106        | 100        | 148,5        | 48,3        |
| <b>Total</b> | <b>1.917</b> | <b>664</b> | <b>644</b> | <b>540</b> | <b>529,4</b> | <b>-2,0</b> |

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

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

Fuente: CORES y elaboración propia.

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

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

| GWh                  | 2010           | 2020           | 2021           | 2022           |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Angola               |                | 4.056          | 4.128          | 3.103          |
| Argelia              | 134.159        | 106.205        | 177.990        | 106.499        |
| Camerún              |                | 956            | 0              | 3.179          |
| Egipto               | 32.728         | 968            | 3.906          | 15.053         |
| Estados Unidos       |                | 57.117         | 60.646         | 128.917        |
| Francia              | 1.851          | 22.227         | 20.224         | 19.062         |
| Guinea Ecuatorial    | 0              | 10.569         | 8.890          | 5.943          |
| Nigeria              | 86.993         | 44.195         | 47.690         | 61.726         |
| Noruega              | 37.626         | 18.310         | 11.762         | 4.022          |
| Omán                 | 1.931          | 0              | 0              | 5.896          |
| Perú                 | 7.164          | 1.875          | 865            | 1.920          |
| Portugal             | 0              | 1.857          | 3.561          | 4.685          |
| Qatar                | 65.533         | 32.248         | 26.169         | 15.429         |
| Rusia                |                | 38.081         | 36.197         | 56.021         |
| Trinidad y Tobago    | 36.972         | 24.081         | 12.270         | 13.569         |
| <b>TOTAL</b>         | <b>412.928</b> | <b>365.226</b> | <b>415.625</b> | <b>446.208</b> |
| <b>IMPORTACIONES</b> |                |                |                |                |
| TOTAL GNL            | 312.905        | 228.959        | 226.571        | 319.030        |
| TOTAL GN             | 100.023        | 136.267        | 189.054        | 127.178        |
| <b>TOTAL</b>         | <b>12.914</b>  | <b>13.663</b>  | <b>35.756</b>  | <b>68.214</b>  |
| <b>EXPORTACIONES</b> |                |                |                |                |
| TOTAL GNL            |                | 52             | 1.659          | 25.212         |
| TOTAL GN             |                | 12.862         | 12.004         | 43.002         |
| <b>TOTAL SALDO</b>   | <b>400.014</b> | <b>351.563</b> | <b>379.869</b> | <b>377.994</b> |
| <b>IMPORTADOR</b>    |                |                |                |                |

Fuente: CORES y elaboración propia.

Nota del autor: No figuran países con menos de 900 GWh en 2022, que sí figuran en tabla original.

1 GWh (en consumo) = 86 tep

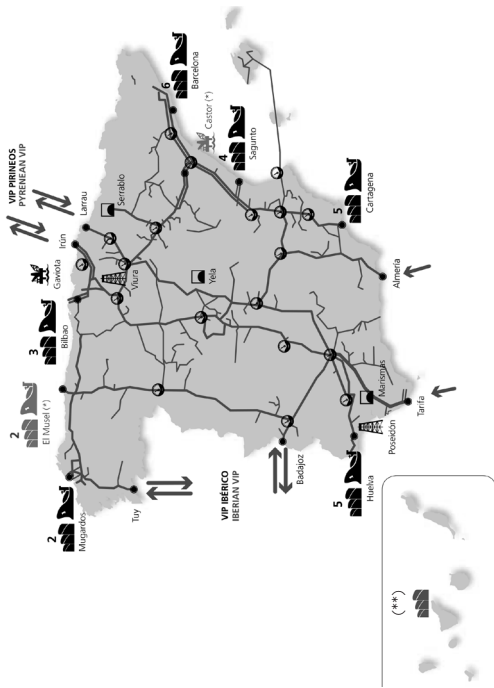
**Cuadro 5.5****CENTRALES DE CICLO COMBINADO  
EN OPERACIÓN EN LA PENÍNSULA.  
POTENCIA. ESPAÑA**

| <b>CENTRALES</b>     | <b>MW (*)</b> | <b>CENTRALES</b>              | <b>MW (*)</b> |
|----------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| Aceca 3              | 386           | El Fangal 2                   | 401           |
| Aceca 4              | 373           | El Fangal 3                   | 395           |
| Algeciras 3 CC       | 821           | Escatrón 3                    | 804           |
| Amorebieta           | 786           | Escatrón Peaker               | 275           |
| Arcos 1              | 389           | Escombreras 6                 | 816           |
| Arcos 2              | 373           | Málaga 1 CC                   | 416           |
| Arcos 3              | 823           | Palos 1                       | 387           |
| Arrúbal 1            | 395           | Palos 2                       | 389           |
| Arrúbal 2            | 390           | Palos 3                       | 391           |
| Bahía de Bizkaia     | 785           | Plana del Vent 1              | 420           |
| Besós 3              | 412           | Plana del Vent 2              | 414           |
| Besós 4              | 400           | Puentes García<br>Rodríguez 5 | 856           |
| Besós 5              | 859           | Puerto de<br>Barcelona 1      | 435           |
| Campo<br>Gibraltar 1 | 393           | Puerto de<br>Barcelona 2      | 431           |
| Campo<br>Gibraltar 2 | 388           | Sabón 3                       | 391           |
| Cartagena 1          | 418           | Sagunto 1                     | 410           |
| Cartagena 2          | 418           | Sagunto 2                     | 412           |
| Cartagena 3          | 413           | Sagunto 3                     | 411           |
| Castejón 1           | 425           | San Roque 1                   | 390           |
| Castejón 2           | 379           | San Roque 2                   | 402           |
| Castejón 3           | 418           | Santurce 4                    | 396           |
| Castellón 3          | 782           | Soto de la Ribera 4           | 426           |
| Castellón 4          | 839           | Soto de la Ribera 5           | 428           |
| Castelnou            | 791           | Tarragona Power               | 417           |
| Colón 4              | 391           |                               |               |
| El Fangal 1          | 403           | <b>Total</b>                  | <b>24.562</b> |

(\*) Potencia neta a 31.12.22.


Fuente: REE y 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 (*) | 225    |
| VIP Ibérico (Tuy + Badajoz)  | 80,0              | 144    |
| CI Tarifa                    | 443,8             | —      |
| CI Almería                   | 289,0             | —      |

I Invierno - V Verano

### CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

| (Mm <sup>3</sup> ) | Total | Útil  |
|--------------------|-------|-------|
| Gaviota            | 2.681 | 1.546 |
| 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 |

### OTROS PARÁMETROS

|   | 2022/21 (%) |      |
|---|-------------|------|
| Longitud de la red (km) (**)            | 95.434      | 1,2% |
| Número de municipios con acceso al g.n. | 1.814       | 0,2% |
| Puntos de conexión (miles)              | 7.990       | 0,3% |

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

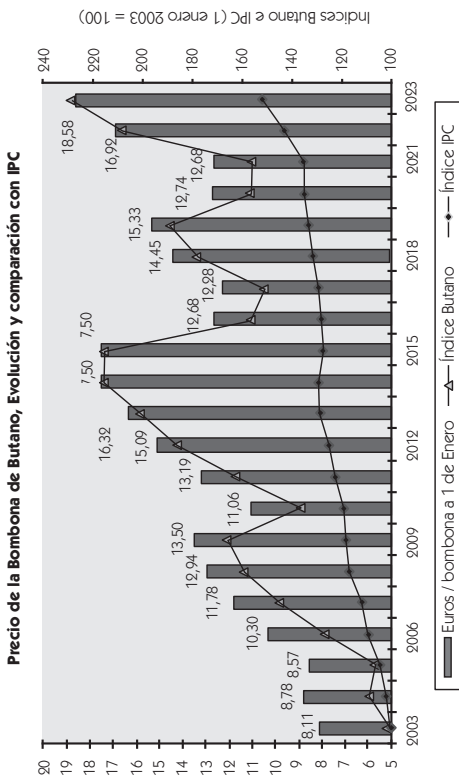
Datos a 31.12.22

Fuente: SEDIGAS

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

|      | euros         |       |
|------|---------------|-------|
| 2020 | 21 Enero      | 13,37 |
|      | 21 Julio      | 12,71 |
|      | 15 Septiembre | 12,09 |
|      | 17 Noviembre  | 12,68 |
| 2021 | 19 Enero      | 13,30 |
|      | 16 Marzo      | 13,96 |
|      | 18 Mayo       | 14,64 |
|      | 20 Julio      | 15,37 |
|      | 21 Septiembre | 16,12 |
| 2022 | 16 Noviembre  | 16,92 |
|      | 18 Enero      | 17,75 |
|      | 15 Marzo      | 18,63 |
|      | 12 Mayo       | 19,55 |
|      | 15 Noviembre  | 18,58 |

Fuente: CORES y elaboración propia.



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

|                    | Tarifa TUR1 |      | Tarifa TUR2 |       | Tarifa TUR3 |      |
|--------------------|-------------|------|-------------|-------|-------------|------|
|                    | c€/ kWh     | Δ%   | c€/ kWh     | Δ%    | c€/ kWh     | Δ%   |
| <b>2010</b>        | 6,7853      | —    | 5,2306      | —     |             |      |
| <b>2011</b>        | 7,6839      | 13,2 | 6,0200      | 15,1  |             |      |
| <b>2012</b>        | 8,4931      | 10,5 | 6,7756      | 12,6  |             |      |
| <b>2013</b>        | 9,3229      | 9,8  | 7,4669      | 10,2  |             |      |
| <b>2014</b>        | 9,3314      | 0,1  | 7,4542      | -0,2  |             |      |
| <b>2015</b>        | 9,0887      | -2,6 | 7,2163      | -3,2  |             |      |
| <b>2016</b>        | 8,3602      | -8,0 | 6,4770      | -10,2 |             |      |
| <b>2017</b>        | 8,4755      | 1,4  | 6,5802      | 1,6   |             |      |
| <b>2018</b>        | 8,8541      | 4,5  | 6,9721      | 6,0   |             |      |
| <b>2019</b>        | 9,1141      | 2,9  | 7,2297      | 3,7   |             |      |
| <b>2020</b>        | 8,3495      | -8,4 | 6,4663      | -10,6 |             |      |
| <b>2021</b>        | 8,1517      | -2,4 | 6,1374      | -5,1  | 6,7428 (*)  | —    |
| <b>2022 (1.1)</b>  | 8,7993      | 7,9  | 7,6110      | 24,0  | 7,2198      | 7,1  |
| <b>2022 (1.4)</b>  | 9,3431      | 6,2  | 8,1548      | 7,1   | 7,7636      | 7,5  |
| <b>2022 (1.7)</b>  | 9,9684      | 6,7  | 8,7801      | 7,7   | 8,3889      | 8,1  |
| <b>2022 (1.10)</b> | 9,0315      | -9,4 | 8,1182      | -7,5  | 7,8287      | -6,7 |

Precios a 1 de enero del año indicado, excepto cuando hay indicación de fecha.

(\*) 1.10.21

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 y Elaboración propia

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 ha aprobado 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.

## PRECIO DEL GAS EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN

| \$ USA / 10 <sup>6</sup><br>BTU | GAS NATURAL |              |           |                  |       |             |          |       |           |               | GAS NATURAL AÑO 2022      |          |           |
|---------------------------------|-------------|--------------|-----------|------------------|-------|-------------|----------|-------|-----------|---------------|---------------------------|----------|-----------|
|                                 | GNL         |              |           |                  |       | GAS NATURAL |          |       |           |               | Países Bajos              |          | USA       |
|                                 | Japón       | Alemania (*) | UK        | Países Bajos TTF | USA   | Herén       | DA Heren | Index | Henry Hub | TTF (€ / MWh) | \$USA/10 <sup>6</sup> BTU | DA Heren | Henry Hub |
|                                 | CIF         | CIF          | NBP Index | Index            | Index | Index       | Index    | Index | Index     | Index         | Index                     | Index    | Index     |
| 1985                            | 5,23        | 4,25         | -         | -                | -     | -           | -        | -     | -         | -             | 113,00                    | 113,00   | 3,80      |
| 1990                            | 3,64        | 2,78         | -         | -                | -     | -           | -        | 1,64  | -         | -             | 85,08                     | 85,08    | 4,38      |
| 1995                            | 3,46        | 2,43         | -         | -                | -     | -           | -        | 1,69  | -         | -             | 80,03                     | 80,03    | 4,69      |
| 2000                            | 4,72        | 2,91         | 2,71      | -                | -     | -           | -        | 4,23  | -         | -             | 129,28                    | 129,28   | 4,90      |
| 2005                            | 6,05        | 5,83         | 7,38      | 6,07             | 6,07  | 6,07        | 6,07     | 8,79  | 8,74      | 8,74          | 101,24                    | 101,24   | 6,59      |
| 2010                            | 10,93       | 8,03         | 6,56      | 6,77             | 6,77  | 6,77        | 6,77     | 4,39  | 13,47     | 13,47         | 88,36                     | 88,36    | 8,14      |
| 2011                            | 14,77       | 10,49        | 9,04      | 9,26             | 9,26  | 9,26        | 9,26     | 4,01  | 18,55     | 18,55         | 107,97                    | 107,97   | 7,70      |
| 2012                            | 16,75       | 10,93        | 9,46      | 9,45             | 9,45  | 9,45        | 9,45     | 2,76  | 18,82     | 18,82         | 171,82                    | 171,82   | 7,28      |
| 2013                            | 16,17       | 10,73        | 10,64     | 9,75             | 9,75  | 9,75        | 9,75     | 3,71  | 18,25     | 18,25         | 235,55                    | 235,55   | 8,80      |
| 2014                            | 16,33       | 9,11         | 8,25      | 8,14             | 8,14  | 8,14        | 8,14     | 4,35  | 16,80     | 16,80         | 191,26                    | 191,26   | 7,88      |
| 2015                            | 10,27       | 6,72         | 6,53      | 6,44             | 6,44  | 6,44        | 6,44     | 2,60  | 8,77      | 8,77          | 72,66                     | 72,66    | 5,69      |
| 2016                            | 6,93        | 4,93         | 4,69      | 4,54             | 4,54  | 4,54        | 4,54     | 2,46  | 7,04      | 7,04          | 96,78                     | 96,78    | 5,40      |
| 2017                            | 8,10        | 5,62         | 5,80      | 5,72             | 5,72  | 5,72        | 5,72     | 2,96  | 8,97      | 8,97          | 117,06                    | 117,06   | 5,53      |
| 2018                            | 10,07       | 6,64         | 8,06      | 7,90             | 7,90  | 7,90        | 7,90     | 3,12  | 11,68     | 11,68         | 46,59                     | 46,59    | 3,91      |
| 2019                            | 9,94        | 5,03         | 4,47      | 4,45             | 4,45  | 4,45        | 4,45     | 2,51  | 10,82     | 10,82         | 123,09                    | 123,09   | 6,42      |
| 2020                            | 7,78        | 4,06         | 3,42      | 3,07             | 3,07  | 3,07        | 3,07     | 1,99  | 7,27      | 7,27          |                           |          |           |
| 2021                            | 10,07       | 8,94         | 15,80     | 16,02            | 16,02 | 16,02       | 16,02    | 3,84  | 11,82     | 11,82         |                           |          |           |

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

Fuentes: Diversas fuentes citadas por BP Statistical Review of World Energy (Junio 2022) hasta 2021, y por CORES (año 2022).

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

## PRECIOS DEL GAS POR PAÍSES EN EUROPA

| 2º Semestre 2022     | DOMÉSTICO    |             |                                    |             |    |
|----------------------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------|----|
|                      | c€/ kWh      | Precio (*)  | Impuestos<br>(incluidos en precio) |             | Δ% |
|                      |              |             | IVA                                | Otros       |    |
| <b>UE 27</b>         | <b>11,37</b> | <b>1,10</b> | <b>0,47</b>                        | <b>45,4</b> |    |
| Alemania             | 9,41         | 0,80        | 1,20                               | 36,0        |    |
| Austria              | 12,35        | 2,06        | 0,55                               | 77,7        |    |
| Bélgica              | 13,63        | 0,77        | 0,20                               | 101,6       |    |
| Bulgaria             | 11,73        | 1,14        | 0,00                               | 65,7        |    |
| Chequia              | 19,04        | 3,30        | 0,01                               | 243,7       |    |
| Croacia              | 4,50         | 0,21        | 0,00                               | 13,1        |    |
| Dinamarca            | 20,84        | 4,97        | -0,80                              | 67,1        |    |
| Eslovaquia           | 4,99         | 0,83        | 0,00                               | 18,0        |    |
| Eslovenia            | 9,42         | 0,92        | 0,29                               | 60,5        |    |
| <b>España</b>        | <b>15,74</b> | <b>1,81</b> | <b>1,35</b>                        | <b>45,5</b> |    |
| Estonia              | 10,89        | 1,81        | 0,38                               | 45,2        |    |
| Francia              | 10,08        | 1,41        | 1,13                               | 27,9        |    |
| Grecia               | 15,99        | 0,82        | 0,15                               | 57,7        |    |
| Hungría              | 3,49         | 0,74        | 0,00                               | 14,4        |    |
| Irlanda              | 15,44        | 1,28        | 0,74                               | 97,2        |    |
| Italia               | 13,10        | 0,59        | -1,45                              | 30,3        |    |
| Letonia              | 11,11        | 1,93        | -2,94                              | 157,2       |    |
| Lituania             | 8,67         | 1,50        | 0,16                               | 111,5       |    |
| Luxemburgo           | 8,91         | 0,66        | -4,26                              | 39,4        |    |
| Países Bajos         | 19,25        | 1,59        | 3,36                               | 75,5        |    |
| Polonia              | 5,53         | 0,00        | 0,04                               | 16,9        |    |
| Portugal             | 12,77        | 2,31        | 0,80                               | 65,2        |    |
| Rumanía              | 12,65        | 2,02        | 0,00                               | 166,3       |    |
| Suecia               | 27,51        | 5,50        | 2,77                               | 33,7        |    |
| <b>Otros países</b>  |              |             |                                    |             |    |
| Bosnia y Herzegovina | 6,55         | 0,95        | 0,00                               | 79,9        |    |
| Georgia              | 1,80         | 0,27        | 0,00                               | 29,5        |    |
| Macedonia del N.     | 14,00        | 2,13        | 0,00                               | 145,6       |    |
| Moldavia             | 10,82        | 0,80        | 0,00                               | 130,2       |    |

| 2º Semestre 2022     | INDUSTRIAL   |   |              |
|----------------------|--------------|---|--------------|
| c€ / kWh             | Precio (**)  | Otros Imp.no recuperables (incluidos en precio) (***) | Δ%           |
| <b>UE 27</b>         | <b>8,12</b>  | <b>0,61</b>   | <b>95,2</b>  |
| Alemania             | 6,13         | 0,93  | 61,7         |
| Austria              | 8,42         | 0,22  | 76,9         |
| Bélgica              | 6,36         | 0,11  | 87,1         |
| Bulgaria             | 11,82        | 0,11  | 132,7        |
| Chequia              | 8,22         | 0,14  | 150,6        |
| Croacia              | 8,19         | 0,12  | 114,4        |
| Dinamarca            | 13,78        | 0,90  | 74,0         |
| Eslovaquia           | 7,79         | 0,13  | 136,8        |
| Eslovenia            | 8,08         | 0,28  | 76,0         |
| <b>España</b>        | <b>10,47</b> | <b>0,45</b>   | <b>209,8</b> |
| Estonia              | 13,40        | 0,37  | 100,0        |
| Finlandia            | 18,15        | 2,10  | 79,9         |
| Francia              | 7,33         | 0,69  | 45,4         |
| Grecia               | 12,92        | -1,77   | 158,9        |
| Hungría              | 15,61        | 1,30  | 237,9        |
| Irlanda              | 8,22         | 0,60  | 47,3         |
| Italia               | 11,28        | 0,31  | 180,6        |
| Letonia              | 14,37        | 0,14  | 218,6        |
| Lituania             | 12,08        | 0,16  | 68,0         |
| Luxemburgo           | 11,33        | 0,22  | 148,5        |
| Países Bajos         | 7,03         | 0,86  | 56,6         |
| Polonia              | 9,63         | 0,10  | 133,7        |
| Portugal             | 10,06        | 0,16  | 198,5        |
| Rumanía              | 14,78        | 0,07  | 238,2        |
| Suecia               | 16,62        | 2,76  | 62,1         |
| <b>Otros países</b>  |              |   |              |
| Bosnia y Herzegovina | 6,35         | 0,00  | 64,1         |
| Georgia              | 3,24         | 0,00  | 71,4         |
| Liechtenstein        | 10,84        | 2,22  | 110,1        |
| Macedonia del N.     | 13,26        | 0,00  | 329,1        |
| Moldavia             | 11,45        | 0,00  | 241,8        |
| Serbia               | 4,11         | 0,01  | 17,1         |

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

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).

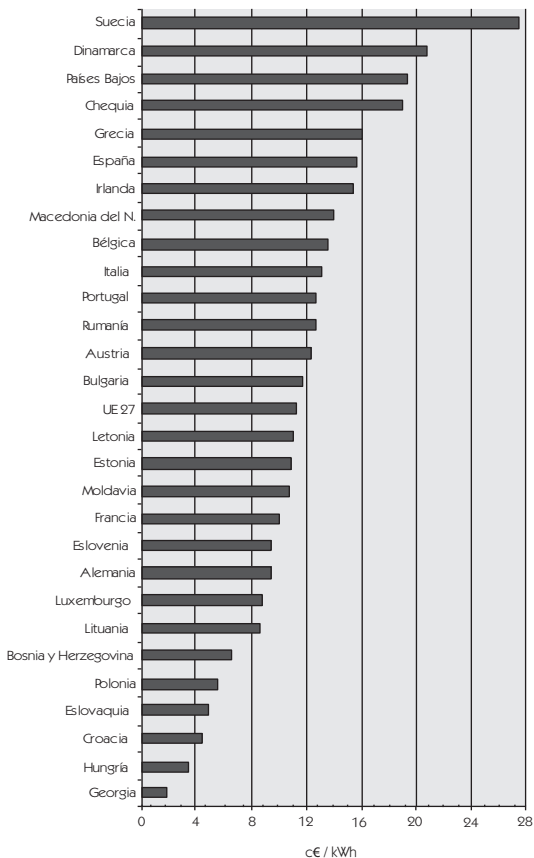
1 GJ = 0,277 MWh térmicos.

Fuente: EUROSTAT

(\*\*\*) Nota del autor. "Otros impuestos" a veces tiene valor negativo. Entendemos que es debido a incluir subvenciones.

## Precios del gas en Europa: Usos Domésticos

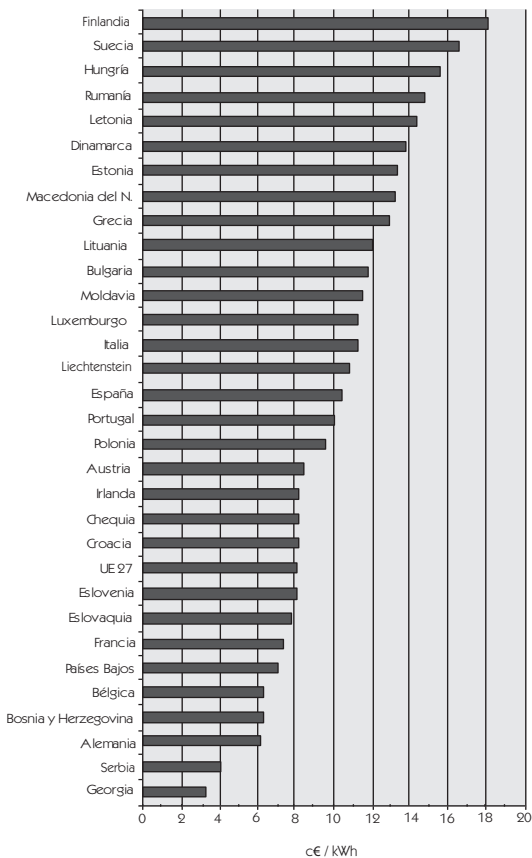
(Ordenados por precio en sentido descendente)





## 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         | 2019           | 2020           | 2021           | Δ %         | 2021 Cuota del total (%) |
|----------------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------------------|
|                                  | bcm (10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> ) |              |              |                |                |                |             |                          |
| Canadá                           | 103,4                                 | 176,3        | 149,6        | 169,8          | 165,7          | 172,3          | 4,3         | 4,3                      |
| Estados Unidos                   | 483,4                                 | 518,6        | 575,2        | 928,1          | 915,9          | 934,2          | 2,3         | 23,1                     |
| México                           | 26,4                                  | 33,4         | 51,2         | 31,3           | 30,5           | 29,2           | -3,8        | 0,7                      |
| <b>Total Norteamérica</b>        | <b>613,2</b>                          | <b>728,3</b> | <b>775,9</b> | <b>1.129,2</b> | <b>1.112,1</b> | <b>1.135,8</b> | <b>2,4</b>  | <b>28,1</b>              |
| Argentina                        | 17,3                                  | 36,4         | 39,0         | 41,6           | 38,3           | 38,6           | 1,1         | 1,0                      |
| Brasil                           | 3,1                                   | 7,7          | 15,0         | 25,7           | 24,2           | 24,3           | 0,7         | 0,6                      |
| Trinidad Tobago                  | 5,5                                   | 13,8         | 40,3         | 34,6           | 29,5           | 24,7           | -15,9       | 0,6                      |
| Venezuela                        | 24,4                                  | 31,0         | 30,5         | 25,6           | 21,6           | 24,0           | 11,5        | 0,6                      |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> | <b>60,2</b>                           | <b>101,7</b> | <b>160,4</b> | <b>171,8</b>   | <b>155,3</b>   | <b>153,3</b>   | <b>-1,0</b> | <b>3,8</b>               |
| Noruega                          | 25,3                                  | 49,4         | 106,2        | 114,3          | 111,5          | 114,3          | 2,8         | 2,8                      |
| Ucrania                          | 26,6                                  | 15,8         | 19,4         | 19,4           | 19,1           | 18,6           | -2,5        | 0,5                      |
| Reino Unido                      | 47,6                                  | 113,5        | 57,9         | 39,2           | 39,5           | 32,7           | -16,9       | 0,8                      |
| <b>Total Europa</b>              | <b>243,2</b>                          | <b>309,9</b> | <b>310,1</b> | <b>234,8</b>   | <b>218,7</b>   | <b>210,4</b>   | <b>-3,5</b> | <b>5,2</b>               |
| Azerbaijan                       | 9,7                                   | 5,2          | 16,3         | 23,9           | 25,9           | 31,8           | 23,3        | 0,8                      |
| Kazakhstan                       | 5,0                                   | 8,2          | 27,2         | 33,1           | 33,3           | 32,0           | -3,8        | 0,8                      |
| Rusia                            | 599,6                                 | 537,1        | 598,4        | 679,0          | 637,3          | 701,7          | 10,4        | 17,4                     |
| Turkmenistan                     | 79,2                                  | 42,4         | 40,1         | 63,2           | 66,0           | 79,3           | 20,4        | 2,0                      |
| Uzbequistán                      | 36,8                                  | 50,9         | 57,1         | 57,5           | 47,1           | 50,9           | 8,4         | 1,3                      |

| <b>Total CEI</b>                     | <b>731,0</b>   | <b>644,2</b>   | <b>739,5</b>   | <b>857,0</b>   | <b>809,9</b>   | <b>896,0</b>   | <b>10,9</b> | <b>22,2</b>  |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|
| Arabia Saudí                         | 31,8           | 47,3           | 83,3           | 111,2          | 113,1          | 117,3          | 4,0         | 2,9          |
| Emiratos Árabes Unidos               | 19,6           | 37,4           | 50,0           | 57,5           | 55,4           | 57,0           | 3,1         | 1,4          |
| Irán                                 | 24,7           | 56,3           | 143,9          | 232,9          | 249,5          | 256,7          | 3,1         | 6,4          |
| Oman                                 | 2,4            | 10,3           | 25,7           | 36,7           | 36,9           | 41,8           | 13,5        | 1,0          |
| Qatar                                | 6,5            | 25,8           | 123,1          | 177,2          | 174,9          | 177,0          | 1,4         | 4,4          |
| <b>Total Oriente Medio</b>           | <b>100,7</b>   | <b>204,1</b>   | <b>474,6</b>   | <b>674,6</b>   | <b>687,8</b>   | <b>714,9</b>   | <b>4,2</b>  | <b>17,7</b>  |
| Argelia                              | 51,7           | 91,9           | 77,4           | 87,0           | 81,5           | 100,8          | 24,1        | 2,5          |
| Egipto                               | 7,8            | 20,2           | 59,0           | 64,9           | 58,5           | 67,8           | 16,3        | 1,7          |
| Nigeria                              | 3,8            | 11,2           | 30,9           | 49,3           | 49,4           | 45,9           | -6,9        | 1,1          |
| <b>Total África</b>                  | <b>72,2</b>    | <b>135,1</b>   | <b>201,5</b>   | <b>242,9</b>   | <b>231,2</b>   | <b>257,5</b>   | <b>11,7</b> | <b>6,4</b>   |
| Australia                            | 20,6           | 31,2           | 52,6           | 146,1          | 146,0          | 147,2          | 1,1         | 3,6          |
| Bangladesh                           | 4,6            | 9,1            | 19,3           | 25,3           | 23,7           | 24,1           | 2,0         | 0,6          |
| China                                | 15,4           | 27,4           | 96,5           | 176,7          | 194,0          | 209,2          | 8,1         | 5,2          |
| India                                | 11,6           | 25,4           | 47,4           | 26,9           | 23,8           | 28,5           | 20,4        | 0,7          |
| Indonesia                            | 44,5           | 70,7           | 87,0           | 67,6           | 59,5           | 59,3           | -0,1        | 1,5          |
| Malasia                              | 18,0           | 49,7           | 65,1           | 76,4           | 68,7           | 74,2           | 8,3         | 1,8          |
| Paquistán                            | 10,2           | 18,0           | 35,3           | 32,7           | 30,6           | 32,7           | 7,1         | 0,8          |
| Tailandia                            | 6,7            | 20,9           | 33,7           | 35,8           | 32,7           | 31,5           | -3,3        | 0,8          |
| <b>Total Asia Pacífico y Oceanía</b> | <b>149,3</b>   | <b>277,5</b>   | <b>488,1</b>   | <b>657,4</b>   | <b>646,4</b>   | <b>669,0</b>   | <b>3,8</b>  | <b>16,6</b>  |
| <b>TOTAL MUNDO</b>                   | <b>1.969,7</b> | <b>2.400,7</b> | <b>3.150,2</b> | <b>3.967,7</b> | <b>3.861,5</b> | <b>4.036,9</b> | <b>4,8</b>  | <b>100,0</b> |

(Continúa)

|         | 1990    | 2000    | 2010    | 2019    | 2020    | 2021    | Δ %  | 2021 Cuota del total (%) |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|--------------------------|
| OCDE    | 833,5   | 1.055,2 | 1.130,9 | 1.511,6 | 1.483,5 | 1.503,0 | 1,6  | 37,2                     |
| No OCDE | 1.136,2 | 1.345,5 | 2.019,3 | 2.456,1 | 2.378,0 | 2.533,8 | 6,8  | 62,8                     |
| UE 27   | 142,6   | 129,8   | 125,6   | 61,1    | 47,8    | 44,0    | -7,7 | 1,1                      |

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

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

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

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2022).

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

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

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

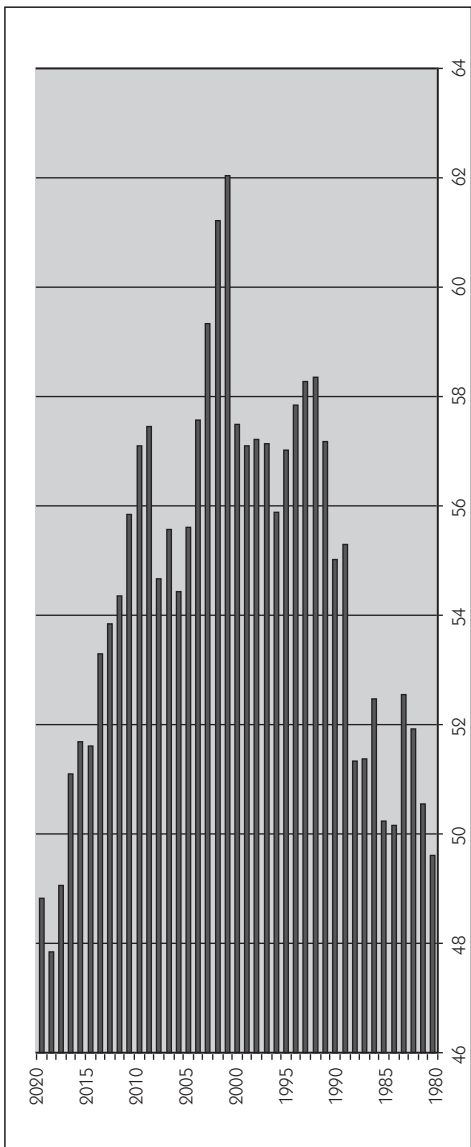
Equivalencia utilizada por BP: 1 Bcm = 0,860 Millones de tep. (PCS: 40 Mj / m<sup>3</sup>).

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

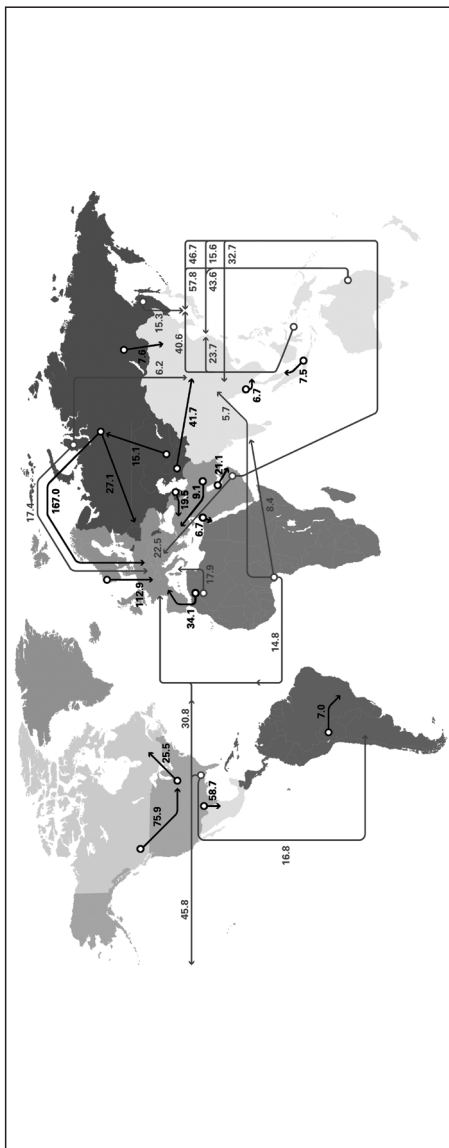
Nota del autor: No se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

**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 (Junio 2021). Última actualización disponible.



Datos para el año 2021 en bcm.  
Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2022)

## Cuadro 5.16

## AVANCE 2023. GAS

| CONSUMO DE GAS NATURAL.<br>ESPAÑA | Consumo GWh año 2023 |                   | % variación respecto igual período 2022 |                   |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------|---|-------------------|
|                                   | 1.1 a 31.3.          | Año móvil 31.3.23 | 1.1 a 31.3.                             | Año móvil 31.3.23 |
| Consumo convencional              | 67.813               | 205.988           | -15,3                                   | -24,0             |
| Generación eléctrica              | 21.458               | 130.063           | -22,8                                   | 23,9              |
| GNL consumo directo               | 2.391                | 8.760             | -11,8                                   | -30,3             |
| <b>Total Gas</b>                  | <b>91.662</b>        | <b>344.811</b>    | <b>-17,1</b>                            | <b>-11,3</b>      |

## PVP MÁXIMO BOMBONA BUTANO (ESPAÑA)

|               | c€/kWh | TUR 1  | TUR 2  | TUR 3  |
|---------------|--------|--------|--------|--------|
| 15-Nov-2022   | 18,58  | 8,3238 | 7,1342 | 6,7428 |
| 17-Enero-2023 | 17,66  | 8,7993 | 7,6110 | 7,2198 |
| 21-Marzo-2023 | 16,79  |        |        |        |

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

|          | c€/kWh | TUR 1  | TUR 2  | TUR 3  |
|----------|--------|--------|--------|--------|
| 1-oct-21 |        | 8,3238 | 7,1342 | 6,7428 |
| 1-ene-22 |        | 8,7993 | 7,6110 | 7,2198 |

## COTIZACIONES GAS NATURAL MERCADOS INTERNACIONALES

|                        | 2022   |       |       | 2023 |     |       |
|------------------------|--------|-------|-------|------|-----|-------|
|                        | dic    | ene   | feb   | dic  | ene | feb   |
| Henry Hub (US\$/MMBtu) | 5,53   | 3,28  | 2,38  |      |     | 2,31  |
| TTF (€/MWh)            | 117,06 | 62,54 | 53,28 |      |     | 44,18 |

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



# CARBÓN

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



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

| Producción  | Miles de t. | 2015          | 2016          | 2017          | 2018          | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         |
|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Asturias  |             | 1.192         | 838           | 431           | 320           | 100 (*)      | 100 (*)      | 100 (*)      | 100 (*)      |
| Castilla La M.  |             | 169           | 0             | 0             | 0             | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Castilla León   |             | 363           | 174           | 517           | 511           | 0            | 0            | 0            | 0            |
| <b>Total Hulla + Antracita</b>                        |             | <b>1.724</b>  | <b>1.012</b>  | <b>948</b>    | <b>831</b>    | <b>100</b>   | <b>100</b>   | <b>100</b>   | <b>100</b>   |
| Aragón  |             | 1.319         | 730           | 1.833         | 1.630         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Cataluña  |             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0            | 0            | 0            | 0            |
| <b>Total Lignito Negro</b>                            |             | <b>1.319</b>  | <b>730</b>    | <b>1.833</b>  | <b>1.630</b>  | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| <b>Producción Total</b>                               |             | <b>3.043</b>  | <b>1.742</b>  | <b>2.781</b>  | <b>2.461</b>  | <b>100</b>   | <b>100</b>   | <b>100</b>   | <b>100</b>   |
| <b>Importaciones</b>                                  |             |               |               |               |               |              |              |              |              |
| Carbón Térmico  |             | 17.314        | 12.874        | 17.401        | 13.894        | 7.809        | 3.609        | 3.856        | 8.170        |
| Carbón coquizable                                     |             | 1.790         | 1.798         | 1.767         | 1.793         | 780          | 360          | 1.421        | 1.728        |
| <b>Importación Total</b>                              |             | <b>19.034</b> | <b>14.672</b> | <b>19.169</b> | <b>15.687</b> | <b>8.589</b> | <b>3.969</b> | <b>5.277</b> | <b>9.898</b> |
| <b>Consumo como Energía Primaria (Miles de tep)</b>   |             | <b>13.583</b> | <b>10.836</b> | <b>12.908</b> | <b>11.522</b> | <b>5.072</b> | <b>3.100</b> | <b>3.097</b> | <b>3.667</b> |
| <b>Consumo como Energía Final (Miles de tep) (**)</b> |             | <b>1.355</b>  | <b>1.253</b>  | <b>1.524</b>  | <b>1.394</b>  | <b>1.233</b> | <b>1.089</b> | <b>1.258</b> | <b>1.247</b> |

(\*) En Asturias (Hunosa) en 2019, 2020, 2021 y 2022 se han extraído aproximadamente 100.000 t de hulla cada año, que se han consumido en la central experimental de La Pereda.

(\*\*) Consumo final para usos energéticos.

Fuente: Elaboración propia con datos de DATACOMEX, CARBUNIÓN y MITERD.

## CENTRALES DE CARBÓN EN OPERACIÓN EN LA PENÍNSULA. POTENCIA. ESPAÑA

| CENTRALES                  | MW (*)       |
|----------------------------|--------------|
| Aboño 1                    | 342          |
| Aboño 2                    | 562          |
| Los Barrios                | 570          |
| Puentes García Rodríguez 1 | 350          |
| Puentes García Rodríguez 2 | 351          |
| Puentes García Rodríguez 3 | 350          |
| Puentes García Rodríguez 4 | 351          |
| Soto de la Ribera          | 346          |
| <b>Total</b>               | <b>3.222</b> |

(\*) Potencia Neta a 31.12.22 .

Fuente: REE y ENTSOE

Nota del autor. La Central de Alcudia en Baleares es la única de esta tecnología fuera de la Península. En 2020 redujo su potencia de 468 MW a 211 MW. Está previsto cerrarla antes de 2026, cuando entre en funcionamiento el segundo enlace con la península. Mientras tanto funcionará con limitación de 500 horas anuales.

## PROCEDENCIA DEL CARBÓN IMPORTADO POR ESPAÑA

| Toneladas        | 2020             | 2021           | 2022           |
|------------------|------------------|----------------|----------------|
| <b>ANTRACITA</b> |                  |                |                |
| Bélgica          |                  |                | 10.178         |
| China            | 6.959            | 6.384          | 7.089          |
| Colombia         | 111.702          |                | 20             |
| Chequia          |                  | 1.103          | 552            |
| Kazajstán        | 258.720          | 211.716        |                |
| Marruecos        |                  |                | 5.244          |
| Países Bajos     |                  | 5.137          | 3              |
| Rusia            | 1.352.158        | 281.787        | 433.264        |
| <b>TOTAL</b>     | <b>1.730.821</b> | <b>507.567</b> | <b>457.363</b> |

|                         |                |                  |                  |
|-------------------------|----------------|------------------|------------------|
| <b>HULLA COQUIZABLE</b> |                |                  |                  |
| Australia               |                | 834.094          | 999.759          |
| Estonia                 |                |                  | 2.797            |
| Estados Unidos          | 303.546        | 569.623          | 661.450          |
| Rusia                   | 56.430         | 16.923           | 43.900           |
| Sudáfrica               |                |                  | 19.738           |
| <b>TOTAL</b>            | <b>360.474</b> | <b>1.421.151</b> | <b>1.727.880</b> |

|  |                  |                  |                  |
|--|------------------|------------------|------------------|
| <b>CARBÓN TÉRMICO (HULLA BITUMINOSA)</b> |                  |                  |                  |
| Australia                                |                  |                  | 364.409          |
| Bélgica                                  | 48.550           |                  |                  |
| Botswana                                 |                  |                  | 20.000           |
| Chile                                    | 4.517            |                  |                  |
| Colombia                                 | 78.432           | 1.567.560        | 2.178.512        |
| Estados Unidos                           |                  | 1                | 398.626          |
| Francia                                  |                  |                  | 10.970           |
| Indonesia                                | 6.998            |                  | 146.336          |
| Irlanda                                  |                  | 17.924           |                  |
| Italia                                   | 430.165          | 158.109          | 66.256           |
| Kazajstán                                |                  |                  | 927.247          |
| Noruega                                  | 6.998            | 26.309           | 21.776           |
| Países Bajos                             | 53.905           | 4.745            | 24               |
| Polonia                                  | 349.275          |                  |                  |
| Reino Unido                              | 219.680          | 3.878            | 12.099           |
| Rusia                                    |                  | 910.978          | 1.051.789        |
| Sudáfrica                                |                  |                  | 1.498.369        |
| Venezuela                                |                  | 75.033           |                  |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>1.191.534</b> | <b>2.771.171</b> | <b>6.696.413</b> |

| <b>Toneladas</b>          | <b>2020</b>      | <b>2021</b>      | <b>2022</b>      |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>OTROS CARBONES (*)</b> |                  |                  |                  |
| Alemania                  | 33.766           | 501              | 13               |
| Australia                 | 153.445          | 96.513           |                  |
| Bélgica                   | 64.868           |                  | 2.450            |
| Colombia                  |                  |                  | 3.311            |
| Estados Unidos            | 1.384            | 20.820           | 1.766            |
| Indonesia                 |                  | 77.203           | 805.037          |
| Irlanda                   |                  | 6.925            |                  |
| Italia                    | 22.066           |                  |                  |
| Kazajstán                 |                  | 25.270           | 99.040           |
| Reino Unido               | 66.403           |                  |                  |
| Rusia                     | 343.660          | 349.275          | 64.984           |
| Sudáfrica                 |                  |                  | 39.000           |
| <b>TOTAL</b>              | <b>686.347</b>   | <b>577.517</b>   | <b>1.016.673</b> |
| <b>TOTAL CARBONES</b>     | <b>3.969.175</b> | <b>5.277.405</b> | <b>9.898.330</b> |

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

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

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

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

| Millones de tep                  | 1990         | 2000         | 2010         | 2019         | 2020         | 2021         | Δ%          | 2021 Cuota<br>% del total |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------------------|
| Canadá                           | 40,0         | 39,1         | 35,4         | 28,8         | 25,0         | 27,1         | 9,0         | 0,7                       |
| Estados Unidos                   | 538,3        | 544,3        | 527,6        | 341,3        | 256,2        | 278,2        | 8,9         | 7,0                       |
| <b>Total Norteamérica</b>        | <b>581,7</b> | <b>588,8</b> | <b>570,3</b> | <b>375,6</b> | <b>285,8</b> | <b>309,7</b> | <b>8,7</b>  | <b>7,7</b>                |
| Colombia                         | 14,1         | 26,4         | 51,1         | 58,5         | 35,9         | 40,9         | 14,2        | 1,0                       |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> | <b>19,4</b>  | <b>35,3</b>  | <b>56,1</b>  | <b>61,7</b>  | <b>38,8</b>  | <b>44,1</b>  | <b>13,9</b> | <b>1,1</b>                |
| Alemania                         | 125,0        | 60,7         | 45,9         | 28,4         | 23,4         | 27,5         | 18,1        | 0,7                       |
| <b>España</b>                    | <b>11,4</b>  | <b>8,3</b>   | <b>3,3</b>   | <b>0,1</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>4,1</b>  | <b>0,0</b>                |
| Polonia                          | 100,0        | 71,9         | 55,4         | 44,6         | 40,2         | 42,0         | 4,8         | 1,1                       |
| <b>Total Europa</b>              | <b>491,8</b> | <b>277,8</b> | <b>229,4</b> | <b>151,6</b> | <b>130,5</b> | <b>138,1</b> | <b>6,1</b>  | <b>3,5</b>                |
| Kazakhstan                       | 57,1         | 32,4         | 47,5         | 49,5         | 48,9         | 49,9         | 2,5         | 1,2                       |
| Rusia                            | 185,6        | 121,5        | 151,0        | 220,4        | 201,2        | 218,3        | 8,8         | 5,5                       |
| Total CEI                        | 246,9        | 155,3        | 200,4        | 274,0        | 253,8        | 272,5        | 7,7         | 6,8                       |
| <b>Total Oriente Medio</b>       | <b>0,5</b>   | <b>0,7</b>   | <b>0,7</b>   | <b>1,0</b>   | <b>1,0</b>   | <b>1,0</b>   | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>                |
| Sudáfrica                        | 100,1        | 126,6        | 144,1        | 143,8        | 139,0        | 132,6        | -4,3        | 3,3                       |
| <b>Total África</b>              | <b>105,0</b> | <b>130,6</b> | <b>146,9</b> | <b>154,5</b> | <b>148,2</b> | <b>144,3</b> | <b>-2,4</b> | <b>3,6</b>                |
| Australia                        | 114,8        | 171,7        | 250,6        | 314,7        | 290,9        | 297,0        | 2,4         | 7,4                       |
| China                            | 539,9        | 707,3        | 1.665,3      | 1.904,9      | 1.923,0      | 2.033,7      | 6,0         | 50,8                      |
| India                            | 106,3        | 152,3        | 252,5        | 300,8        | 301,7        | 321,8        | 6,9         | 8,0                       |
| Indonesia                        | 6,3          | 45,4         | 162,1        | 363,1        | 332,2        | 361,8        | 9,2         | 9,0                       |
| Vietnam                          | 2,9          | 6,5          | 25,1         | 26,0         | 27,1         | 26,8         | -0,8        | 0,7                       |

(Continúa)

| Millones de tep                        | 1990           | 2000           | 2010           | 2019           | 2020           | 2021           | Δ%         | 2021 Cuota del total |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|----------------------|
| <b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b> | <b>819,8</b>   | <b>1.116,1</b> | <b>2.399,1</b> | <b>2.973,8</b> | <b>2.931,1</b> | <b>3.092,9</b> | <b>5,8</b> | <b>77,3</b>          |
| <b>TOTAL MUNDO</b>                     | <b>2.265,2</b> | <b>2.304,5</b> | <b>3.602,9</b> | <b>3.992,1</b> | <b>3.789,2</b> | <b>4.002,6</b> | <b>5,9</b> | <b>100,0</b>         |
| del cual OCDE                          | 1.101,5        | 1.013,0        | 1.050,8        | 867,7          | 713,6          | 755,1          | 6,1        | 18,9                 |
| del cual No OCDE                       | 1.163,7        | 1.291,5        | 2.552,1        | 3.124,4        | 3.075,6        | 3.247,6        | 5,9        | 81,1                 |
| del cual UE 27                         | 320,3          | 197,6          | 154,3          | 105,3          | 87,6           | 93,9           | 7,5        | 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: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2022).

Notas del autor: A excepción de España, no se muestran los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

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



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

| Millones de toneladas<br>31.Dic.2020 | Lignito y otros<br>carbones pobres |               | TOTAL          | Cuota del total (%) | Relación RP (**) |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------|---------------------|------------------|
|                                      | Hulla y antracita                  |               |                |                     |                  |
| Canadá                               | 4.346                              | 2.236         | <b>6.582</b>   | 0,6                 | 166              |
| Estados Unidos                       | 218.938                            | 30.003        | <b>248.941</b> | 23,2                | 514              |
| <b>Total Norteamérica</b>            | <b>224.444</b>                     | <b>32.290</b> | <b>256.734</b> | <b>23,9</b>         | <b>484</b>       |
| Brasil                               | 1.547                              | 5.049         | <b>6.596</b>   | 0,6                 | 1.396            |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b>     | <b>8.616</b>                       | <b>5.073</b>  | <b>13.689</b>  | <b>1,3</b>          | <b>240</b>       |
| Alemania                             | 0                                  | 35.900        | <b>35.900</b>  | 3,3                 | 334              |
| <b>España</b>                        | <b>868</b>                         | <b>319</b>    | <b>1.187</b>   | <b>0,1</b>          | <b>282</b>       |
| Polonia                              | 22.530                             | 5.865         | <b>28.395</b>  | 2,6                 | 282              |
| Serbia                               | 402                                | 7.112         | <b>7.514</b>   | 0,7                 | 189              |
| Turquía                              | 550                                | 10.975        | <b>11.525</b>  | 1,1                 | 168              |
| Ucrania                              | 32.039                             | 2.336         | <b>34.375</b>  | 3,2                 | 1.429            |
| <b>Total Europa</b>                  | <b>59.084</b>                      | <b>78.156</b> | <b>137.240</b> | <b>12,8</b>         | <b>299</b>       |
| Kazakhstan                           | 25.605                             | 0             | <b>25.605</b>  | 2,4                 | 226              |
| Rusia                                | 71.719                             | 90.447        | <b>162.166</b> | 15,1                | 407              |
| <b>Total CEI</b>                     | <b>100.208</b>                     | <b>90.447</b> | <b>190.655</b> | <b>17,8</b>         | <b>367</b>       |
| Sudáfrica                            | 9.893                              | 0             | <b>9.893</b>   | 0,9                 | 40               |
| <b>Total Oriente Medio y África</b>  | <b>15.974</b>                      | <b>66</b>     | <b>16.040</b>  | <b>1,5</b>          | <b>60</b>        |
| Australia                            | 73.719                             | 76.508        | <b>150.227</b> | 14,0                | 315              |
| China                                | 135.069                            | 8.128         | <b>143.197</b> | 13,3                | 37               |
| India                                | 105.979                            | 5.073         | <b>111.052</b> | 10,3                | 147              |

(Continúa)

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

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 coqueizable de importación (CIF) | Japón hulla térmica de importación (CIF) | Asia (5) |
|-----------|------------|----------|-------------------------|-----------|--|--|----------|
| 1990      | 43,48      | 31,59    | -                       | -         | 60,54  | 50,81                                    | -        |
| 1995      | 44,50      | 27,01    | -                       | -         | 54,47  | 47,58                                    | -        |
| 2000      | 35,99      | 29,90    | -                       | 27,52     | 39,69  | 34,58                                    | 31,76    |
| 2005      | 60,54      | 70,12    | 64,62                   | 51,34     | 89,33  | 62,91                                    | 61,84    |
| 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   |
| 2019      | 60,86      | 57,16    | 85,48                   | 85,89     | 148,52                                       | 108,58                                   | 88,98    |
| 2020      | 50,16      | 42,77    | 69,01                   | 83,10     | 108,41                                       | 80,50                                    | 71,33    |
| 2021      | 121,70     | 68,54    | 155,41                  | 153,55    | 134,86                                       | 130,37                                   | 145,16   |

(1) Precio de referencia para Noroeste de Europa (\*). (2) Precio "spot" carbón US Central Appalachian (\*\*). (3) Precio "spot" CIF de hulla térmica (Japón). 6.000 kcal/kg NAR CIF (\*).

(4) Precio "spot" China Qinhuangdao, 5.500 kcal/kg NAR CFR. (5) Precio de referencia asiático (\*). (\*) Fuente: IHS McCloskey Coal Inf. Serv. (\*\*) Fuente: Platts.

Precio para CAPP 12.500 BTU, 1.2 SO<sub>2</sub> coal, FOB. CAAP = Central Appalachian. Precio CIF: Cost+Insurance+Freight (precios medios). FOB: Free on board. CFR: Including cost and freight. Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2022).



# ENERGÍAS RENOVABLES Y ALMACENAMIENTO

|   | Págs. |
|---|-------|
| <b>7. ENERGÍAS RENOVABLES Y ALMACENAMIENTO</b>  |       |
| 7.1 Producción y consumo de energía primaria renovable en España. Evolución.....                      | 215   |
| 7.2 Consumo de energías renovables en energía final en España. Evolución .....                        | 216   |
| 7.3 Energía eléctrica de origen renovable vendida en España. Evolución .....                          | 217   |
| 7.4 Potencia renovable instalada en el régimen regulado en España. Evolución .....                    | 218   |
| 7.5 Potencia, reservas y producción hidráulica por cuencas peninsulares. España.....                  | 219   |
| 7.6 Reservas en los embalses hidroeléctricos peninsulares (España). Evolución.....                    | 220   |
| 7.7 Reservas hidroeléctricas peninsulares (España). Evolución.....                                    | 221   |
| 7.8 Centrales hidroeléctricas peninsulares de más de 100 mw en España .....                           | 222   |
| 7.9 Principales embalses en España .....  | 224   |
| 7.10 Principales parques eólicos en España (potencia igual o superior a 50 mw) .....                  | 227   |
| 7.11 Cuota de energías renovables en consumo de energía final en España. Previsiones.....             | 228   |
| 7.12 Parque de generación eléctrica de energías renovables y cogeneración en España. Previsiones..... | 229   |
| 7.13 Producción de energías renovables por países en Europa .....                                     | 231   |
| 7.14 Aportación porcentual de las energías renovables por países en Europa .....                      | 232   |
| 7.15 Capacidad de producción de biocombustibles en Europa .....                                       | 234   |
| 7.16 Potencia hidráulica y de bombeo desglosada por tipos en Europa .....                             | 235   |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 7.17 | Producción de hidroelectricidad por países en el mundo. Evolución .....                                  | 236 |
| 7.18 | Producción eléctrica de otras energías renovables por países en el mundo. Evolución .....                | 239 |
| 7.19 | Potencia instalada eólica y solar fotovoltaica en el mundo .....   | 240 |
| 7.20 | Producción de biocombustibles por países en el mundo.....  | 242 |
| 7.21 | Capacidad de bombeo hidráulico en el mundo. ...  | 243 |
| 7.22 | Avance 2023. Producción con renovables y libre de CO <sub>2</sub> y reservas hidráulicas en España ..... | 244 |

## PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA RENOVABLE EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

| ktep                        | 1990         | 2010          | 2019          | 2020          | 2021          | 2022 (*)      |
|-----------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Hidráulica                  | 2.190        | 3.637         | 2.119         | 2.623         | 2.547         | 1.536         |
| Eólica                      | 1            | 3.807         | 4.785         | 4.853         | 5.336         | 5.261         |
| Solar fotovoltaica          | 1            | 552           | 810           | 1.348         | 1.885         | 2.396         |
| Solar térmica               | 20           | 478           | 2.546         | 2.988         | 2.370         | 2.067         |
| Biomasa                     | 3.956        | 4.666         | 5.035         | 5.054         | 5.278         | s.d           |
| Biogases                    | 10           | 277           | 291           | 323           | 326           | s.d           |
| Residuos urbanos renovables | 41           | 174           | 256           | 236           | 283           | s.d           |
| Biogasolina pura            | 0            | 271           | 277           | 275           | 282           | s.d           |
| Biodiésel puro              | 0            | 764           | 1.804         | 1.676         | 1.607         | s.d           |
| Bombas de calor             | 0            | 0             | 849           | 960           | 1.072         | s.d           |
| <b>TOTAL PRODUCCIÓN</b>     | <b>6.222</b> | <b>14.626</b> | <b>18.774</b> | <b>19.639</b> | <b>20.990</b> | <b>20.110</b> |
| $\Delta\%$                  | s.d          | 8,9           | 2,8           | 4,6           | 6,9           | -4,2          |
| Biodiésel puro              | 0            | 1.221         | 1.541         | 1.316         | 1.292         | s.d           |
| Biogasolina pura            | 0            | 232           | 131           | 87            | 114           | s.d           |
| <b>TOTAL CONSUMO (**)</b>   | <b>6.222</b> | <b>15.044</b> | <b>18.368</b> | <b>19.094</b> | <b>20.509</b> | <b>s.d</b>    |

Metodología AIE/ Eurostat.  $\Delta\%$  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.

Fuente: MITERD (Balances 1990-2021) e IDAE (Informe Estadístico de EERR) hasta 2021 y Elaboración propia (2022). (\*) Estimaciones con datos de presentación Balance 2022 (Jornada Enerclub 21.3.23) y REE.

(\*\*) 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.  
EVOLUCIÓN**

| <b>ktep</b>                            | <b>1990</b>  | <b>2010</b>  | <b>2015</b>  | <b>2019</b>  | <b>2020</b>  | <b>2021</b>  |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Biomasa                                | 3.900        | 3.678        | 3.953        | 4.249        | 3.658        | 3.719        |
| Biogas                                 | 10           | 53           | 59           | 55           | 121          | 103          |
| Biocombustibles y<br>otros biolíquidos | 0            | 1.453        | 1.005        | 1.671        | 1.403        | 1.403        |
| Solar térmica                          | 20           | 183          | 277          | 341          | 328          | 337          |
| Geotérmica                             | 4            | 16           | 19           | 19           | s.d          | s.d          |
| Residuos renovables                    | 0            | 0            | 2            | 5            | 5            | 7            |
| Calor Ambiente<br>(Bombas de calor)    | 0            | 0            | 407          | 849          | 960          | 1.072        |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>3.934</b> | <b>5.384</b> | <b>5.314</b> | <b>6.340</b> | <b>5.515</b> | <b>5.569</b> |

*Fuente:* Elaboración propia con datos de MITERD e IDAE (Informe Estadístico de EERR)



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

| GW/h | SOLAR    |         | EÓLICA | MINI HIDRÁULICA |             | BIOMASA | HIDRÁULICA SIN  |            | TOTAL   | % CUOTA |
|------|----------|---------|--------|-----------------|-------------|---------|-----------------|------------|---------|---------|
|      | SOLAR FV | TÉRMICA |        |                 | RETRIBUCIÓN |         | RETRIBUCIÓN     | RENOVABLES |         |         |
|      |          |         |        | (*)             | (**)        |         | ESPECÍFICA (**) | (***)      | (+)     | (+)     |
| 1990 |          |         | 2      | 977             |             |         | 25.024          | 26.003     | 26.003  | 19,2    |
| 2000 | 1        |         | 4.682  | 3.911           |             | 274     | 27.840          | 36.709     | 36.709  | 17,9    |
| 2005 | 38       |         | 21.170 | 3.791           |             | 2.116   | 14.126          | 41.240     | 41.240  | 15,8    |
| 2010 | 6.402    | 621     | 43.142 | 6.743           |             | 3.141   | 34.735          | 94.783     | 94.783  | 34,4    |
| 2011 | 7.260    | 1.736   | 41.762 | 5.262           |             | 3.683   | 24.889          | 84.592     | 84.592  | 31,4    |
| 2012 | 8.021    | 3.371   | 48.302 | 4.624           |             | 4.003   | 15.505          | 83.827     | 83.827  | 31,5    |
| 2013 | 8.284    | 4.336   | 54.581 | 7.036           |             | 4.271   | 29.101          | 107.610    | 107.610 | 41,4    |
| 2014 | 8.189    | 4.959   | 50.959 | 7.024           |             | 3.876   | 31.635          | 106.643    | 106.643 | 41,4    |
| 2015 | 8.927    | 5.085   | 48.008 | 5.488           |             | 3.872   | 22.567          | 93.251     | 93.251  | 35,5    |
| 2016 | 7.972    | 5.071   | 47.614 | 5.834           |             | 3.824   | 29.989          | 100.304    | 100.304 | 38,0    |
| 2017 | 8.394    | 5.348   | 47.668 | 3.950           |             | 4.020   | 13.197          | 83.083     | 83.083  | 31,1    |
| 2018 | 7.764    | 4.424   | 49.056 | 6.626           |             | 4.001   | 26.308          | 98.657     | 98.657  | 36,7    |
| 2019 | 9.117    | 5.166   | 53.474 | 5.328           |             | 4.029   | 18.013          | 95.599     | 95.599  | 36,2    |
| 2020 | 15.189   | 4.543   | 54.211 | 6.159           |             | 4.937   | 22.603          | 108.046    | 108.046 | 43,3    |
| 2021 | 20.181   | 4.705   | 59.675 | 5.226           |             | 5.205   | 22.740          | 118.186    | 118.186 | 46,1    |
| 2022 | 26.783   | 4.124   | 59.880 | 4.085           |             | 5.100   | 11.446          | 111.821    | 111.821 | 44,7    |

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    |         |         | EÓLICA | MINI HIDRÁULICA<br>(*) | BIOMASA | OTRAS TECN.<br>RENOVABLES |            | TOTAL         |
|-------------|----------|---------|---------|--------|------------------------|---------|---------------------------|------------|---------------|
|             | SOLAR FV | TÉRMICA | TÉRMICA |        |                        |         | RENOVABLES                | RENOVABLES |               |
| <b>1990</b> |          |         | 2       |        | 640                    |         |                           |            | <b>643</b>    |
| <b>1995</b> | 1        |         | 98      |        | 998                    | 40      |                           |            | <b>1.137</b>  |
| <b>2000</b> | 2        |         | 2.296   |        | 1.466                  | 148     |                           |            | <b>3.911</b>  |
| <b>2005</b> | 47       |         | 10.095  |        | 1.768                  | 500     |                           |            | <b>12.410</b> |
| <b>2010</b> | 3.830    | 532     | 19.700  |        | 2.005                  | 709     |                           |            | <b>26.776</b> |
| <b>2011</b> | 4.233    | 999     | 21.063  |        | 2.010                  | 736     | 0                         |            | <b>29.042</b> |
| <b>2012</b> | 4.524    | 1.950   | 22.630  |        | 2.012                  | 810     | 0                         |            | <b>31.927</b> |
| <b>2013</b> | 4.646    | 2.299   | 22.966  |        | 2.068                  | 754     | 5                         |            | <b>32.738</b> |
| <b>2014</b> | 4.655    | 2.299   | 22.984  |        | 2.092                  | 793     | 5                         |            | <b>32.828</b> |
| <b>2015</b> | 4.665    | 2.299   | 23.000  |        | 2.103                  | 801     | 5                         |            | <b>32.873</b> |
| <b>2016</b> | 4.672    | 2.299   | 23.063  |        | 2.105                  | 805     | 5                         |            | <b>32.949</b> |
| <b>2017</b> | 4.676    | 2.299   | 23.091  |        | 2.106                  | 805     | 5                         |            | <b>32.982</b> |
| <b>2018</b> | 4.699    | 2.299   | 23.191  |        | 2.098                  | 821     | 5                         |            | <b>33.113</b> |
| <b>2019</b> | 8.052    | 2.299   | 24.423  |        | 2.144                  | 921     | 5                         |            | <b>37.845</b> |
| <b>2020</b> | 10.748   | 2.299   | 26.845  |        | 2.145                  | 1.023   | 5                         |            | <b>43.064</b> |
| <b>2021</b> | 14.287   | 2.299   | 27.964  |        | 2.145                  | 1.026   | 5                         |            | <b>47.725</b> |
| <b>2022</b> | 16.179   | 2.299   | 29.212  |        | 2.145                  | 1.024   | 5                         |            | <b>50.865</b> |

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 31.12.2022 |                |              | Situación a 31.12.2021 |                |               | Situación a 31.12.2020 |               |                |
|-------------------|------------------------|----------------|--------------|------------------------|----------------|---------------|------------------------|---------------|----------------|
|                   | Potencia (MW)          | Reservas (GWh) | % de llenado | Potencia (MW)          | Reservas (GWh) | Potencia (MW) | Reservas (GWh)         | Potencia (MW) | Reservas (GWh) |
| Norte             | 5.250                  | 2.121          | 61           | 5.204                  | 1.125          | 5.250         | 1.918                  | 5.250         | 1.918          |
| Duero             | 4.078                  | 1.959          | 41           | 3.968                  | 1.868          | 4.078         | 3.029                  | 4.078         | 3.029          |
| Tajo-Júcar-Segura | 3.558                  | 2.976          | 48           | 3.619                  | 2.202          | 3.557         | 2.644                  | 3.557         | 2.644          |
| Guadiana          | 196                    | 70             | 8            | 241                    | 18             | 196           | 280                    | 196           | 280            |
| Guadalquivir-Sur  | 610                    | 163            | 19           | 569                    | 199            | 510           | 112                    | 510           | 112            |
| Ebro-Pirineo      | 3.402                  | 937            | 39           | 3.445                  | 1.267          | 3.406         | 1.436                  | 3.406         | 1.436          |
| <b>Total</b>      | <b>17.094</b>          | <b>8.226</b>   | <b>44</b>    | <b>17.046</b>          | <b>6.679</b>   | <b>16.997</b> | <b>9.419</b>           | <b>16.997</b> | <b>9.419</b>   |

| 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 | 2.390               | 124      | 564              | 6.679        | 24.716 |
| 2020           | 10.778 | 7.148 | 2.886               | 80       | 508              | 9.928        | 30.628 |
| 2021           | 10.745 | 7.940 | 3.764               | 75       | 453              | 6.646        | 29.623 |
| 2022           | 5.885  | 3.938 | 2.405               | 19       | 268              | 5.345        | 17.860 |

Fuente: Elaboración propia con datos de REE.

**Cuadro 7.6**
**RESERVAS EN LOS EMBALSES HIDROELÉCTRICOS PENINSULARES (ESPAÑA). EVOLUCIÓN**

|                    | 2022         |             | 2021          |              | 2020        |              | 2019        |              | 2018        |              |             |
|--------------------|--------------|-------------|---------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|                    | GWh          | % (*)       | Capacidad GWh | GWh          | % (*)       | GWh          | % (*)       | GWh          | % (*)       | GWh          | % (*)       |
| Régimen anual      | 4.928        | 55,0        | 8.967         | 3.921        | 43,7        | 5.564        | 62,0        | 5.895        | 65,7        | 4.717        | 52,6        |
| Régimen hiperanual | 3.298        | 34,5        | 9.571         | 2.758        | 28,8        | 3.855        | 40,3        | 3.557        | 37,2        | 3.456        | 36,1        |
| <b>Conjunto</b>    | <b>8.226</b> | <b>44,4</b> | <b>18.538</b> | <b>6.679</b> | <b>36,0</b> | <b>9.419</b> | <b>50,8</b> | <b>9.452</b> | <b>51,0</b> | <b>8.172</b> | <b>44,1</b> |

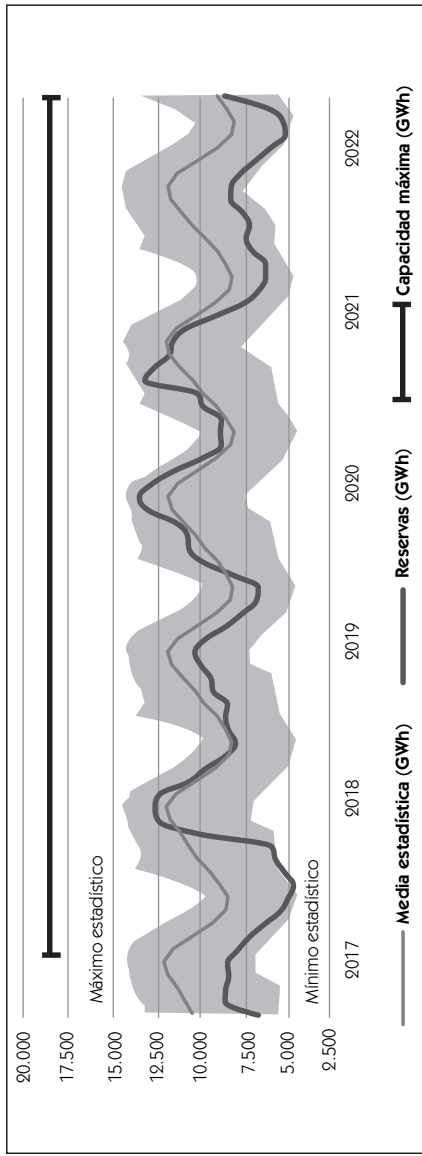
(\*) Porcentaje de llenado. Datos a 31 de diciembre de cada año.

Fuente: REE (Series estadísticas).

| Valores históricos | Máximos (%)          | Mínimos (%)            |
|--------------------|----------------------|------------------------|
| Régimen Anual      | mayo de 1969         | noviembre de 2017      |
| Régimen Hiperanual | abril de 1979        | noviembre de 1983      |
| <b>Conjunto</b>    | <b>abril de 1979</b> | <b>octubre de 1995</b> |

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

## RESERVAS HIDROELÉCTRICAS PENINSULARES (ESPAÑA). EVOLUCIÓN



Máximo y mínimo estadístico: media de los valores máximos y mínimos de los últimos 20 años.  
Fuente: REE (Boletín Mensual Diciembre 2022).

## 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  | 1.480               | PURO           |
| José María Oriol      | Alcántara                | Tajo             | Cáceres   | 915                 |                |
| Villarino             | Villarino de los Aires   | Tormes           | Salamanca | 810                 | MIXTO          |
| Aldeadávila I         | Aldeadávila de la Ribera | Duero            | Salamanca | 718                 |                |
| Cedillo               | Cedillo                  | Tajo             | Cáceres   | 500                 |                |
| San Esteban           | Nogueira de Ramuín       | Sil              | Orense    | 442                 |                |
| Aldeadávila II        | Aldeadávila de la Ribera | Duero            | Salamanca | 421                 | MIXTO          |
| Tajo de la Encantada  | Ardales                  | Guadalhorce      | Málaga    | 420                 | PURO           |
| Estany Gento-Sallente | Torre Capdella (La)      | Flamisell        | Lleida    | 400                 | PURO           |
| Mequinenza            | Mequinenza               | Ebro             | Zaragoza  | 384                 |                |
| Aguayo                | San Miguel de Aguayo     | Torina-Aguayo    | Cantabria | 360                 | PURO           |
| Puente Bibey          | Manzaneda                | Bibey            | Orense    | 325 (**)            |                |
| Belesar               | Chantada                 | Miño             | Lugo      | 321                 |                |
| Conso                 | Villarino de Conso       | Camba            | Orense    | 291                 | MIXTO          |
| Saucelle II           | Saucelle                 | Duero            | Salamanca | 285                 |                |
| Riba-Roja             | Riba-Roja d'Ebre         | Ebro             | Tarragona | 263                 |                |
| Cortes II             | Cortes de Pallás         | Júcar            | Valencia  | 240                 |                |
| Saucelle I            | Saucelle                 | Duero            | Salamanca | 240                 |                |
| Soutelo               | Vilariño de Conso        | Cenza            | Orense    | 230 (**)            | MIXTO          |
| Valdecañas            | Valdecañas de Tajo       | Tajo             | Cáceres   | 226                 | MIXTO          |
| Guillena              | Guillena                 | Rivera de Huelva | Sevilla   | 225                 | PURO           |

| Central(*)   | Municipio                          | Río                           | Provincia   | Potencia central MW | Tipo de Bombeo |
|--|------------------------------------|-------------------------------|-------------|---------------------|----------------|
| Moralets   | Montanuy                           | Noguera Ribagorzana-Llauset   | Huesca      | 219                 | PURO           |
| Bolarque II  | Almonacid de Zorita                | Tajo                          | Guadalajara | 208                 | PURO           |
| Azután   | Alcolea del Tajo                   | Tajo                          | Toledo      | 186                 |                |
| San Esteban II   | Nogueira de Ramuín                 | Sil                           | Orense      | 177                 |                |
| Salime   | Grandas De Salime                  | Navia                         | Asturias    | 160                 |                |
| Frieira  | Padrenda                           | Miño                          | Orense      | 160                 |                |
| Ricobayo II  | Muelas del Pan                     | Esla                          | Zamora      | 158                 |                |
| Tavascán Superior  | Lladorre                           | Tavascán-Lladorre-Vallferrera | Lleida      | 139                 |                |
| Ricobayo I   | Muelas del Pan                     | Esla                          | Zamora      | 133                 |                |
| 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                 |                |
| Tanes  | Sobrescobio                        | Nalón                         | Asturias    | 110                 | MIXTO          |
| Villalcampo II   | Villalcampo                        | Duero                         | Zamora      | 110                 |                |
| Gabriel y Galán  | Guijo de Granadilla                | Alagón                        | Cáceres     | 110                 | MIXTO          |
| Castro II  | Villardegua de la Ribera (Fonfría) | Duero                         | Zamora      | 110                 |                |
| Canelles   | Os de Balaguer                     | Noguera Ribagorzana           | Lleida      | 108                 |                |
| Villalcampo I  | Villalcampo                        | Duero                         | Zamora      | 96                  |                |
| Los Peares   | Castro Carballedo                  | Miño                          | Lugo        | 55                  |                |
| <b>TOTAL CENTRALES HIDROELÉCTRICAS PENINSULARES &gt;100 MW</b> |                                    |                               |             | <b>12.243</b>       |                |

(\*) Ordenadas en sentido decreciente de potencia

Fuente: UNESA (junio 2018) y elaboración propia: Actualización de potencias en 2023 con diversas fuentes excepto (\*\*).

**Cuadro 7.9****PRINCIPALES EMBALSES EN ESPAÑA**

| <b>Embalse</b>     | <b>Río</b>               | <b>Capac. (Hm<sup>3</sup>)</b> | <b>USO (*)</b> |
|--------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------|
| La Serena          | Zújar                    | 3.219                          | CONJ           |
| Alcántara          | Tajo                     | 3.160                          | HIDR           |
| Almendra           | Tormes                   | 2.649                          | HIDR           |
| Buendía            | Guadiela                 | 1.705                          | CONJ           |
| Mequinenza         | Ebro                     | 1.534                          | HIDR           |
| Cijara             | Guadiana                 | 1.505                          | ABAS           |
| Valdecañas         | Tajo                     | 1.446                          | CONJ           |
| Ricobayo           | Esla                     | 1.145                          | HIDR           |
| Alarcón            | Júcar                    | 1.118                          | CONJ           |
| Iznájar            | Genil                    | 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 Riba-<br>gorzana | 679                            | HIDR           |
| 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           |
| Grado I            | 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                   | 341                            | REGA           |
| Bembézar           | Bembézar                 | 328                            | CONJ           |
| Jándula            | Jándula o<br>Fresneda    | 325                            | CONJ           |
| 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           |



| <b>Embalse</b>    | <b>Río</b>                            | <b>Capac. (Hm<sup>3</sup>)</b> | <b>USO (*)</b> |
|-------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Cernadilla        | Tera                                  | 255                            | CONJ           |
| Cuerda del Pozo   | Duero                                 | 249                            | CONJ           |
| Aguilar de Campoo | Pisuerga                              | 247                            | CONJ           |
| La Fernandina     | Guarrizas                             | 247                            | CONS           |
| La Pedrera        | Rambla de Alcoriza (o Arroyo Grande ) | 246                            | REGU           |
| Bao               | Bibey                                 | 238                            | HIDR           |
| Santa Ana         | Noguera Ribagorzana                   | 237                            | CONJ           |
| Salime            | Navia                                 | 236                            | HIDR           |
| Sierra Brava      | Pizarroso                             | 233                            | CONS           |
| Susqueda          | Ter                                   | 233                            | CONJ           |
| Yeguas            | Yeguas o Pradillo                     | 229                            | CONJ           |
| Barbate           | Barbate                               | 228                            | REGA           |
| Talam o Tresp     | Noguera Pallaresa                     | 227                            | CONJ           |
| Zahara            | Guadalete                             | 223                            | REGA           |
| Benagéber         | Turia o Guadalaviar                   | 221                            | CONJ           |
| San Esteban       | Sil                                   | 213                            | HIDR           |
| El Pintado        | Viar                                  | 213                            | CONJ           |
| Ribarroja         | Ebro                                  | 210                            | HIDR           |
| Fuensanta         | Segura                                | 210                            | REGU           |
| El Burguillo      | Alberche                              | 201                            | CONJ           |
| Bornos            | Guadalete                             | 200                            | CONJ           |

Datos actualizados en mayo de 2023 (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 |
|---------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------|-------------|-------------------------|
| GEAMA                           | 329,2       | 2022                            | Tébar, Honrubia y otros   | Cuenca      | 69                      |
| Parque Eólico 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 Altobuey Fase II    | 87,5        | 2022                            | Enguídanos                | Cuenca      | 19                      |
| Campillo de Altobuey Fase III   | 87,5        | 2022                            | Campillo de Altobuey      | Cuenca      | 19                      |
| Campillo de Altobuey Fase I     | 75,0        | 2022                            | Campillo de Altobuey      | 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 y otros  | Navarra     | 52                      |
| Urbel del Castillo II           | 50,0        | 2005                            | Huérmeneces y otros       | Burgos      | 25                      |
| Chumillas                       | 50,0        | 2006                            | Olmedilla                 | Cuenca      | 25                      |
| Morón de Almazán                | 50,0        | 2006                            | Morón de Almazán y otro   | Soria       | 25                      |
| Malagón II                      | 50,0        | 2007                            | Fuente del Fresno y otro  | Ciudad Real | 25                      |
| Muela Cubillo                   | 50,0        | 2007                            | Alcalá de la Vega y otros | Cuenca      | 25                      |
| Cabeza Morena Dueñas            | 50,0        | 2008                            | El Bonillo                | Albacete    | 25                      |
| Loma Gorda                      | 50,0        | 2009                            | Tartanedo                 | Guadalajara | 25                      |
| Majal Alto                      | 50,0        | 2009                            | Puebla de Guzmán y otro   | Huelva      | 25                      |

|                          |      |      |                                 |           |    |
|--------------------------|------|------|---------------------------------|-----------|----|
| Peña del Gato            | 50,0 | 2009 | Torre del Bierzo y otro         | León      | 25 |
| Alto de la Degollada     | 50,0 | 2010 | Castrojériz                     | Burgos    | 25 |
| San Antoni               | 50,0 | 2010 | La Granadella                   | Lleida    | 20 |
| Carondio y Muriellos     | 50,0 | 2011 | Allande y Villayón              | Asturias  | 25 |
| Layna                    | 50,0 | 2011 | Arcos de Jalón                  | Soria     | 25 |
| San Cristóbal de Aguilón | 50,0 | 2011 | Aguilón                         | Zaragoza  | 25 |
| Teso Santo               | 50,0 | 2011 | Santiz y otro                   | Salamanca | 25 |
| La Tella                 | 50,0 | 2012 | Jumilla                         | Murcia    | 25 |
| Cabanillas II            | 50,0 | 2020 | Cabanillas                      | Navarra   | 15 |
| Picador                  | 50,0 | 2020 | Rueda de Jalón                  | Zaragoza  | 12 |
| Derramador               | 50,0 | 2022 | Bonete y otros                  | Albacete  | 9  |
| Frontones                | 50,0 | 2022 | Corral Rubio y otros            | Albacete  | 10 |
| Fuente-Álamo             | 50,0 | 2022 | Fuente-Álamo y otros            | Cuenca    | 10 |
| La Cometa II             | 50,0 | 2022 | Herrera de los Navarros y otros | Zaragoza  | 12 |
| Valdejalón               | 50,0 | 2022 | Rueda de Jalón                  | Zaragoza  | 10 |

s.d sin datos

Fuente: Elaboración propia con datos de Asociación Empresarial Eólica (AEE).

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

| ESCENARIO TENDENCIAL  | ktep              | 2015        | 2020        | 2025        | 2030        |
|---|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   | Agricultura       |             | 119         | 163         | 204         |
| CONSUMO DE EERR DE USO FINAL<br>EXCLUYENDO CONSUMO ELÉCTRICO<br>DE ORIGEN RENOVABLE   | Industria         | 4.310       | 1.600       | 2.680       | 1.757       |
|   | Residencial       |             | 2.732       | 2.410       | 2.345       |
|   | Servicios y otros |             | 242         | 212         | 192         |
|   | Transporte        | 176         | 2.422       | 2.434       | 2.358       |
| Energía suministrada por bombas de calor  |                   | 353         | 627         | 2.239       | 3.237       |
| Generación renovable eléctrica  |                   | 8.642       | 10.160      | 11.863      | 13.498      |
| Energía renovable total   |                   | 13.481      | 17.902      | 20.999      | 23.592      |
| Energía final corregida con las pérdidas del sistema eléctrico, los consumos en aviación y la energía suministrada por las bombas de calor (ktep) |                   | 83.361      | 89.231      | 91.500      | 91.155      |
| <b>Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final</b>   |                   | <b>16%</b>  | <b>20%</b>  | <b>23%</b>  | <b>26%</b>  |
| <b>ESCENARIO OBJETIVO</b>   | <b>ktep</b>       | <b>2015</b> | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2030</b> |
|   | Agricultura       |             | 119         | 192         | 220         |
| CONSUMO DE EERR DE USO FINAL<br>EXCLUYENDO CONSUMO ELÉCTRICO<br>DE ORIGEN RENOVABLE   | Industria         | 4.310       | 1.596       | 1.667       | 1.779       |
|   | Residencial       |             | 2.640       | 2.528       | 2.876       |
|   | Servicios y otros |             | 241         | 337         | 435         |
|   | Transporte        | 176         | 2.348       | 2.401       | 2.111       |
| Energía suministrada por bombas de calor  |                   | 353         | 629         | 2.404       | 3.523       |
| Generación renovable eléctrica  |                   | 8.642       | 10.208      | 15.784      | 21.792      |
| Energía renovable total   |                   | 13.481      | 17.780      | 25.383      | 32.736      |
| Energía final corregida con las pérdidas del sistema eléctrico, los consumos en aviación y la energía suministrada por las bombas de calor (ktep) |                   | 83.361      | 88.548      | 85.023      | 77.589      |
| <b>Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final</b>   |                   | <b>16%</b>  | <b>20%</b>  | <b>30%</b>  | <b>42%</b>  |

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

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

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

Datos en MW.

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

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES POR PAÍSES EN EUROPA

Año 2021. Millones de tep.

|               | Hidráulica    | Eólica        | Solar fotovoltaica | Solar térmica | Bombas calor  | Geotérmica   | Biocomb sólidos | Biocomb líquidos | Biogases      | Residuos Urbanos | Total          | Δ %        |
|---------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|--------------|-----------------|------------------|---------------|------------------|----------------|------------|
| <b>UE 27</b>  | <b>29.950</b> | <b>33.265</b> | <b>13.636</b>      | <b>4.551</b>  | <b>15.062</b> | <b>6.790</b> | <b>100.485</b>  | <b>15.960</b>    | <b>14.929</b> | <b>9.299</b>     | <b>243.971</b> | <b>4,6</b> |
| Alemania      | 1.690         | 9.858         | 4.242              | 726           | 1.540         | 397          | 13.971          | 3.497            | 7.518         | 3.148            | 46.588         | 0,0        |
| Austria       | 3.332         | 580           | 239                | 176           | 440           | 37           | 5.147           | 492              | 160           | 205              | 10.738         | 1,9        |
| Bélgica       | 36            | 1.032         | 483                | 26            | 190           | 4            | 1.320           | 431              | 246           | 398              | 4.165          | 4,3        |
| Bulgaria      | 414           | 123           | 126                | 29            | 131           | 36           | 1.812           | 191              | 60            | 42               | 2.965          | 15,0       |
| Chequia       | 207           | 52            | 199                | 19            | 270           | 0            | 3.913           | 269              | 591           | 96               | 5.616          | 8,3        |
| Chipre        | 0             | 21            | 40                 | 76            | 50            | 0            | 24              | 0                | 13            | 4                | 228            | 10,0       |
| Croacia       | 613           | 177           | 13                 | 17            | 16            | 50           | 1.669           | 0                | 99            | 0                | 2.655          | 14,1       |
| Dinamarca     | 1             | 1.380         | 113                | 69            | 414           | 1            | 1.527           | 4                | 626           | 466              | 4.602          | 6,1        |
| Eslovaquia    | 366           | 0             | 58                 | 9             | 69            | 7            | 1.496           | 176              | 131           | 38               | 2.351          | 8,0        |
| Eslovenia     | 405           | 0             | 39                 | 10            | 58            | 12           | 604             | 0                | 25            | 0                | 1.154          | 5,0        |
| <b>España</b> | <b>2.547</b>  | <b>5.336</b>  | <b>1.885</b>       | <b>2.370</b>  | <b>1.072</b>  | <b>0</b>     | <b>5.278</b>    | <b>1.889</b>     | <b>326</b>    | <b>283</b>       | <b>20.990</b>  | <b>6,9</b> |
| Estonia       | 2             | 63            | 30                 | 0             | 0             | 0            | 1.810           | 0                | 18            | 21               | 1.945          | 5,2        |
| Finlandia     | 1.358         | 731           | 26                 | 3             | 723           | 0            | 9.040           | 743              | 194           | 366              | 13.184         | 14,7       |
| Francia       | 5.127         | 3.167         | 1.353              | 202           | 3.696         | 464          | 10.745          | 1.935            | 1.404         | 1.257            | 29.392         | 5,2        |
| Grecia        | 508           | 901           | 452                | 304           | 440           | 4            | 787             | 160              | 127           | 0                | 3.682          | 14,7       |
| Hungría       | 18            | 57            | 326                | 16            | 27            | 156          | 2.194           | 493              | 84            | 63               | 3.433          | 10,7       |
| Irlanda       | 64            | 841           | 8                  | 14            | 61            | 0            | 248             | 68               | 52            | 144              | 1.500          | -7,9       |
| Italia        | 3.903         | 1.799         | 2.153              | 247           | 2.498         | 5.251        | 7.590           | 1.348            | 2.078         | 830              | 27.698         | 2,0        |
| Letonia       | 233           | 12            | 1                  | 1             | 1             | 0            | 2.314           | 65               | 66            | 7                | 2.699          | 0,3        |
| Lituania      | 33            | 117           | 16                 | 0             | 63            | 0            | 1.396           | 152              | 40            | 54               | 1.872          | 9,9        |
| Luxemburgo    | 9             | 27            | 15                 | 3             | 6             | 0            | 183             | 0                | 17            | 13               | 272            | 3,4        |
| Malta         | 0             | 0             | 22                 | 5             | 16            | 0            | 0               | 0                | 1             | 0                | 45             | 8,2        |

|                     |        |       |       |     |       |        |        |       |       |       |        |      |
|---------------------|--------|-------|-------|-----|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|------|
| Países Bajos        | 8      | 1.548 | 988   | 28  | 387   | 151    | 1.725  | 1.832 | 428   | 866   | 7.961  | 11,9 |
| Polonia             | 201    | 1.396 | 338   | 85  | 370   | 28     | 8.881  | 1.037 | 319   | 140   | 12.796 | 2,2  |
| Portugal            | 1.024  | 1.136 | 192   | 105 | 755   | 164    | 2.922  | 285   | 87    | 119   | 6.790  | 2,0  |
| Rumanía             | 1.497  | 565   | 146   | 1   | 0     | 26     | 3.625  | 236   | 23    | 2     | 6.124  | 5,6  |
| Suecia              | 6.353  | 2.343 | 131   | 10  | 1.769 | 0      | 10.264 | 724   | 195   | 737   | 22.527 | 4,7  |
| <b>Otros países</b> |        |       |       |     |       |        |        |       |       |       |        |      |
| Albania             | 767    | 0     | 4     | 14  | 0     | 0      | 151    | 0     | 0     | 0     | 935    | 49,5 |
| Bosnia y H.         | 575    | 33    | 6     | 0   | 0     | 0      | 1.485  | 0     | 2     | 0     | 2.102  | 10,1 |
| Georgia             | 876    | 7     | 0     | 3   | 0     | 16     | 235    | 0     | 0     | 0     | 1.138  | 18,1 |
| Islandia            | 1.187  | 1     | 0     | 0   | 0     | 4.005  | 0      | 0     | 0     | 0     | 5.193  | -1,4 |
| Kosovo              | 26     | 11    | 4     | 0   | 0     | 0      | 308    | 0     | 0     | 0     | 349    | 2,8  |
| Macedonia del Norte | 125    | 9     | 2     | 3   | 0     | 5      | 163    | 0     | 19    | 0     | 325    | 5,7  |
| Moldavia            | 6      | 7     | 1     | 0   | 0     | 0      | 734    | 0     | 9     | 0     | 757    | 11,9 |
| Montenegro          | 173    | 28    | 0     | 0   | 0     | 0      | 177    | 0     | 0     | 0     | 378    | 16,1 |
| Noruega             | 12.376 | 1.012 | 15    | 0   | 902   | 0      | 1.147  | 77    | 65    | 202   | 15.796 | 3,7  |
| 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  | 8,1  |
| Turquía             | 4.809  | 2.703 | 1.199 | 860 | 0     | 11.234 | 2.282  | 133   | 899   | 11    | 24.131 | 0,2  |
| Ucrania (**)        | 650    | 281   | 0     | 513 | 1     | 0      | 3.532  | 0     | 92    | 0     | 5.070  | 6,2  |

Δ % = Variación porcentual de 2021 respecto a 2020. (\*) Producción de 2019. (\*\*) Producción de 2020. n.a. no aplica.

Fuente: EUROSTAT.

Nota del autor. Por su escasa magnitud no figura "Mareas y olas" (43,7 Mill tep en 2021, de los que 41,4 fueron en Francia) que sí se incluye en el total.

Cuadro 7.14

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

|                     | Cuota de energías renovables en consumo de energía final (%) (*) |             |             | Cuota de energías renovables en 2021 según segmentos de consumo final (%) |             |                 |
|---------------------|--|-------------|-------------|---|-------------|-----------------|
|                     | 2004   | 2020        | 2021        | Electricidad  | H y C       | Transporte (**) |
| <b>UE 27</b>        | <b>9,6</b>   | <b>22,0</b> | <b>21,8</b> | <b>37,5</b>   | <b>22,9</b> | <b>9,1</b>      |
| Alemania            | 6,2  | 19,1        | 19,2        | 43,7  | 15,4        | 8,0             |
| Austria             | 22,6   | 36,5        | 36,4        | 76,2  | 35,5        | 9,4             |
| Bélgica             | 1,9  | 13,0        | 13,0        | 26,0  | 9,2         | 10,3            |
| Bulgaria            | 9,2  | 23,3        | 17,0        | 18,8  | 25,6        | 7,6             |
| Chequia             | 6,8  | 17,3        | 17,7        | 14,5  | 24,2        | 7,5             |
| Chipre              | 3,1  | 16,9        | 18,4        | 14,8  | 41,3        | 7,2             |
| Croacia             | 23,4   | 31,0        | 31,3        | 53,5  | 38,0        | 7,0             |
| Dinamarca           | 14,8   | 31,7        | 34,7        | 62,6  | 41,5        | 10,5            |
| Eslovaquia          | 6,4  | 17,3        | 17,4        | 22,4  | 19,5        | 8,8             |
| Eslovenia           | 18,4   | 25,0        | 25,0        | 35,0  | 35,2        | 10,6            |
| <b>España</b>       | <b>8,3</b>   | <b>21,2</b> | <b>20,7</b> | <b>46,0</b>   | <b>17,4</b> | <b>9,2</b>      |
| Estonia             | 18,4   | 30,1        | 38,0        | 29,3  | 61,3        | 11,2            |
| Finlandia           | 29,2   | 43,9        | 43,1        | 39,5  | 52,6        | 20,5            |
| Francia             | 9,3  | 19,1        | 19,3        | 25,0  | 24,2        | 8,2             |
| Grecia              | 7,2  | 21,7        | 21,9        | 35,9  | 31,1        | 4,3             |
| Hungría             | 4,4  | 13,9        | 14,1        | 13,7  | 17,9        | 6,2             |
| Irlanda             | 2,4  | 16,2        | 12,5        | 36,4  | 5,2         | 4,3             |
| Italia              | 6,3  | 20,4        | 19,0        | 36,0  | 19,7        | 10,0            |
| Letonia             | 32,8   | 42,1        | 42,1        | 51,4  | 57,4        | 6,4             |
| Lituania            | 17,2   | 26,8        | 28,2        | 21,3  | 48,6        | 6,5             |
| Luxemburgo          | 0,9  | 11,7        | 11,7        | 14,2  | 12,9        | 8,0             |
| Malta               | 0,1  | 10,7        | 12,2        | 9,7   | 31,4        | 10,6            |
| Países Bajos        | 2,0  | 14,0        | 12,3        | 30,4  | 7,7         | 9,0             |
| Polonia             | 6,9  | 16,1        | 15,6        | 17,2  | 21,0        | 5,7             |
| Portugal            | 19,2   | 34,0        | 34,0        | 58,4  | 42,7        | 8,6             |
| Rumanía             | 16,8   | 24,5        | 23,6        | 42,5  | 24,5        | 7,7             |
| Suecia              | 38,4   | 60,1        | 62,6        | 75,7  | 68,6        | 30,4            |
| <b>Otros países</b> |  |             |             |   |             |                 |
| Albania             | 29,6   | 45,0        | 41,4        | 94,4  | 21,2        | 0,3             |
| 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 2021 según segmentos de consumo final (%) |            |                 |
|---------------------|--|-------------|------|---|------------|-----------------|
|                     | 2004   | 2020        | 2021 | Electricidad  | H y C      | Transporte (**) |
| Islandia            | 58,9   | 83,7        | 85,8 | 99,6  | 97,3       | 12,7            |
| Kosovo              | 20,5   | 24,4        | 22,4 | 5,4   | 53,4       | 0,0             |
| Macedonia del Norte | 15,7   | 19,2        | 17,3 | 21,5  | 32,3       | 0,1             |
| Montenegro          | :  | 43,8        | 39,9 | 60,5  | 63,5       | 0,3             |
| Noruega             | 58,4   | 77,4        | 74,1 | 113,7   | 32,9       | 20,4            |
| Reino Unido         | 1,1  | 12,3<br>(+) | s.d. | 34,8<br>(+)   | 7,8<br>(+) | 8,9<br>(+)      |
| Serbia              | 12,7   | 26,3        | 25,3 | 29,9  | 35,5       | 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.

**Cuadro 7.15****CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE  
BIOCOMBUSTIBLES EN EUROPA**

| <b>Año 2021</b><br><b>x1.000 t</b> | <b>Biogasolina</b> | <b>Biodiesel</b> | <b>BioJet<br/>Quero-<br/>seno</b> | <b>Otros</b> | <b>TOTAL</b>  | <b>Δ %</b>  |
|------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------------|--------------|---------------|-------------|
| <b>UE 27</b>                       | <b>6.729</b>       | <b>22.779</b>    | <b>89</b>                         | <b>6.452</b> | <b>36.049</b> | <b>2,69</b> |
| Alemania                           | 772                | 4.120            | 0                                 | 5.288        | 10.180        | 1,21        |
| Austria                            | 221                | 646              | 0                                 | 646          | 1.512         | 0,00        |
| Bélgica                            | 408                | 450              | 0                                 | 69           | 927           | 0,00        |
| Bulgaria                           | 27                 | 260              | 0                                 | 0            | 287           | 38,65       |
| Chequia                            | 180                | 420              | 0                                 | 0            | 600           | 0,00        |
| Chipre                             | 0                  | 0                | 0                                 | 0            | 0             | —           |
| Croacia                            | 0                  | 41               | 0                                 | 0            | 41            | 0,00        |
| Dinamarca                          | 0                  | 0                | 0                                 | 9            | 9             | 116,89      |
| Eslovaquia                         | 142                | 120              | 0                                 | 0            | 262           | -5,42       |
| Eslovenia                          | 0                  | 0                | 0                                 | 0            | 0             | —           |
| <b>España</b>                      | <b>464</b>         | <b>4.237</b>     | <b>0</b>                          | <b>0</b>     | <b>4.701</b>  | <b>0,00</b> |
| Estonia                            | 0                  | 0                | 0                                 | 0            | 0             | —           |
| Finlandia                          | 50                 | 600              | 89                                | 50           | 789           | 22,52       |
| Francia                            | 1.655              | 2.305            | 0                                 | 40           | 4.000         | 0,00        |
| Grecia                             | 292                | 1.135            | 0                                 | 0            | 1.428         | 0,00        |
| Hungría                            | 549                | 180              | 0                                 | 0            | 729           | 1,82        |
| Irlanda                            | 10                 | 75               | 0                                 | 0            | 85            | 0,00        |
| Italia                             | 332                | 2.212            | 0                                 | 0            | 2.544         | 0,00        |
| Letonia                            | 19                 | 173              | 0                                 | 0            | 192           | 0,00        |
| Lituania                           | 40                 | 195              | 0                                 | 0            | 235           | 0,00        |
| Luxemburgo                         | 0                  | 0                | 0                                 | 0            | 0             | —           |
| Malta                              | 0                  | 0                | 0                                 | 0            | 0             | —           |
| Países Bajos                       | 598                | 2.269            | 0                                 | 100          | 2.967         | 4,84        |
| Polonia                            | 693                | 1.869            | 0                                 | 0            | 2.562         | 14,66       |
| Portugal                           | 0                  | 721              | 0                                 | 0            | 721           | 0,00        |
| Rumanía                            | 80                 | 300              | :                                 | :            | 380           | 0,00        |
| Suecia                             | 199                | 450              | 0                                 | 250          | 899           | 16,91       |
| <b>Otros países</b>                |                    |                  |                                   |              |               |             |
| Albania                            | 0                  | 200              | 0                                 | 0            | 200           | —           |
| Macedonia<br>del Norte             | 0                  | 20               | 0                                 | 0            | 20            | 0,00        |
| Suiza                              | 0                  | 120              | 0                                 | 0            | 120           | 0,00        |

Se refiere a "Producción de biocombustibles puros".

Δ%: Variación respecto a año anterior.

Fuente: EUROSTAT.

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

|                        | POTENCIA NETA MÁXIMA       |                                 | AÑO 2021               |                 | MW             |
|------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------|----------------|
|                        | Total<br>hidráulica<br>(*) | Embalses<br>almace-<br>namiento | Centrales<br>fluyentes | Bombeo<br>mixto | Bombeo<br>puro |
| <b>UE 27</b>           | <b>151.668</b>             | <b>105.741</b>                  | <b>24.098</b>          | <b>23.272</b>   | <b>22.654</b>  |
| Alemania               | 10.844                     | 4.356                           | 4.047                  | 1.134           | 5.354          |
| Austria                | 14.748                     | 8.987                           | 5.467                  | 5.761           | 0              |
| Bélgica                | 1.418                      | 111                             | 0                      | 0               | 1.307          |
| Bulgaria               | 3.369                      | 2.356                           | 0                      | 149             | 864            |
| Chequia                | 2.285                      | 1.113                           | 0                      | 0               | 1.172          |
| Chipre                 | 0                          | 0                               | 0                      | 0               | 0              |
| Croacia                | 2.201                      | 1.925                           | 440                    | 275             | 0              |
| Dinamarca              | 7                          | 7                               | 0                      | 0               | 0              |
| Eslovaquia             | 2.531                      | 1.615                           | 0                      | 0               | 916            |
| Eslovenia              | 1.352                      | 1.172                           | 1.172                  | 0               | 180            |
| <b>España</b>          | <b>20.132</b>              | <b>13.719</b>                   | <b>2.544</b>           | <b>3.082</b>    | <b>3.331</b>   |
| Estonia                | 6                          | 6                               | 0                      | 0               | 0              |
| Finlandia              | 3.171                      | 3.171                           | 0                      | 0               | 0              |
| Francia                | 26.291                     | 19.191                          | 0                      | 5.373           | 1.728          |
| Grecia                 | 3.421                      | 2.722                           | 0                      | 699             | 0              |
| Hungría                | 60                         | 60                              | 60                     | 0               | 0              |
| Irlanda                | 529                        | 237                             | 0                      | 0               | 292            |
| Italia                 | 22.750                     | 15.529                          | 6.019                  | 3.281           | 3.940          |
| Letonia                | 1.587                      | 1.587                           | 1.587                  | 0               | 0              |
| Lituania               | 877                        | 117                             | 0                      | 0               | 760            |
| Luxemburgo             | 1.331                      | 35                              | 0                      | 0               | 1.296          |
| Malta                  | 0                          | 0                               | 0                      | 0               | 0              |
| Países Bajos           | 37                         | 37                              | 0                      | 0               | 0              |
| Polonia                | 2.398                      | 599                             | 0                      | 376             | 1.423          |
| Portugal               | 7.255                      | 4.491                           | 2.761                  | 2.764           | 0              |
| Rumanía                | 6.662                      | 6.291                           | :                      | 279             | 92             |
| Suecia                 | 16.407                     | 16.308                          | 0                      | 99              | 0              |
| <b>Otros países</b>    |                            |                                 |                        |                 |                |
| Albania                | 2.507                      | 2.507                           | 0                      | 0               | 0              |
| Bosnia y H. (**)       | 2.249                      | 1.829                           | 0                      | 420             | 0              |
| Georgia                | 2.967                      | 2.967                           | 0                      | 0               | 0              |
| Macedonia<br>del Norte | 689                        | 689                             | 689                    | 0               | 0              |
| Moldavia               | 16                         | 16                              | 0                      | 0               | 0              |
| Montenegro             | 697                        | 697                             | 0                      | 0               | 0              |
| Noruega                | 34.075                     | 32.628                          | 0                      | 1.447           | 0              |
| Reino Unido (***)      | 4.773                      | 1.873                           | 240                    | 300             | 2.600          |
| Serbia                 | 3.085                      | 2.342                           | 0                      | 129             | 614            |

(\*) Nota del autor. Aunque hay diferencias en los epígrafes considerados en los distintos países, en general es la cuota hidráulica renovable sin el bombeo puro.

(\*\*) Datos del año 2020 (\*\*\*) Datos del año 2019

Fuente: Eurostat.

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

| TWh                              | 1990         | 2000         | 2010         | 2019         | 2020         | 2021         | Δ %         | 2021 Cuota del total (%) |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------------------|
| Canadá                           | 295,7        | 356,8        | 351,4        | 381,8        | 386,5        | 380,8        | -1,2        | 8,9                      |
| Estados Unidos                   | 292,3        | 272,8        | 257,3        | 285,5        | 282,8        | 257,7        | -8,6        | 6,0                      |
| México                           | 24,5         | 33,1         | 37,2         | 23,6         | 26,9         | 34,7         | 29,3        | 0,8                      |
| <b>Total Norteamérica</b>        | <b>612,4</b> | <b>662,6</b> | <b>645,8</b> | <b>690,8</b> | <b>696,3</b> | <b>673,3</b> | <b>-3,0</b> | <b>15,8</b>              |
| Argentina                        | 17,7         | 28,6         | 33,4         | 27,5         | 23,7         | 19,6         | -17,0       | 0,5                      |
| Brasil                           | 206,7        | 304,4        | 403,3        | 397,9        | 396,4        | 362,8        | -8,2        | 8,5                      |
| Colombia                         | 27,5         | 30,8         | 40,6         | 54,4         | 49,8         | 59,9         | 20,4        | 1,4                      |
| Ecuador                          | 5,0          | 7,6          | 8,6          | 24,7         | 24,3         | 25,6         | 5,4         | 0,6                      |
| Perú                             | 10,5         | 16,2         | 20,1         | 31,5         | 30,5         | 31,9         | 5,0         | 0,7                      |
| Venezuela                        | 37,0         | 62,9         | 76,7         | 49,6         | 61,3         | 61,2         | 0,2         | 1,4                      |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> | <b>360,8</b> | <b>550,3</b> | <b>694,0</b> | <b>692,4</b> | <b>691,2</b> | <b>660,1</b> | <b>-4,2</b> | <b>15,4</b>              |
| Austria                          | 31,5         | 41,8         | 38,4         | 40,8         | 42,0         | 42,9         | 2,3         | 1,0                      |
| <b>España</b>                    | <b>25,4</b>  | <b>29,6</b>  | <b>42,0</b>  | <b>22,5</b>  | <b>30,5</b>  | <b>29,6</b>  | <b>-2,8</b> | <b>0,7</b>               |
| Francia                          | 53,9         | 66,4         | 62,7         | 56,0         | 61,2         | 58,0         | -5,0        | 1,4                      |
| Italia                           | 31,6         | 44,2         | 51,1         | 47,2         | 45,7         | 43,1         | -5,6        | 1,0                      |
| Noruega                          | 121,1        | 141,8        | 116,8        | 125,1        | 140,7        | 143,1        | 2,0         | 3,3                      |
| Suecia                           | 72,5         | 78,6         | 66,4         | 65,2         | 72,1         | 71,5         | -0,7        | 1,7                      |
| Suiza                            | 29,8         | 36,8         | 36,1         | 37,6         | 37,5         | 36,4         | -2,7        | 0,9                      |
| Turquía                          | 23,1         | 30,9         | 51,8         | 88,8         | 78,1         | 55,7         | -28,5       | 1,3                      |
| <b>Total Europa</b>              | <b>502,5</b> | <b>617,7</b> | <b>649,8</b> | <b>628,6</b> | <b>657,9</b> | <b>649,7</b> | <b>-1,0</b> | <b>15,2</b>              |
| Rusia                            | 166,8        | 164,1        | 166,5        | 194,4        | 212,4        | 214,5        | 1,3         | 5,0                      |

|  | 211,2          | 208,4          | 216,8          | 248,5          | 263,2          | 266,3          | 1,4          | 6,2          |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| <b>Total CEI</b>                       | <b>15,3</b>    | <b>10,7</b>    | <b>17,4</b>    | <b>40,6</b>    | <b>28,1</b>    | <b>19,5</b>    | <b>-30,4</b> | <b>0,5</b>   |
| <b>Total Oriente Medio</b>             | <b>57,3</b>    | <b>75,3</b>    | <b>107,7</b>   | <b>139,4</b>   | <b>146,4</b>   | <b>153,4</b>   | <b>5,1</b>   | <b>3,6</b>   |
| <b>Total África</b>                    | 126,7          | 222,4          | 711,4          | 1.272,5        | 1.321,7        | 1.300,0        | -1,4         | 30,4         |
| China                                  | 66,4           | 77,0           | 108,7          | 162,1          | 163,7          | 160,3          | -1,8         | 3,8          |
| India                                  | 6,5            | 10,0           | 17,5           | 21,2           | 24,3           | 24,7           | 1,8          | 0,6          |
| Indonesia                              | 86,9           | 84,5           | 88,5           | 73,6           | 77,4           | 77,6           | 0,6          | 1,8          |
| Japón                                  | 4,0            | 7,0            | 6,4            | 26,2           | 27,9           | 32,4           | 16,2         | 0,8          |
| Malasia                                | 23,2           | 24,4           | 24,7           | 25,6           | 24,3           | 24,2           | 0,1          | 0,6          |
| Nueva Zelanda                          | 17,1           | 17,6           | 29,8           | 36,1           | 40,0           | 37,7           | -5,5         | 0,9          |
| Paquistán                              | 5,4            | 14,6           | 28,5           | 66,5           | 73,4           | 75,9           | 3,7          | 1,8          |
| <b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b> | <b>399,3</b>   | <b>521,7</b>   | <b>1.097,7</b> | <b>1.791,1</b> | <b>1.862,9</b> | <b>1.851,6</b> | <b>-0,3</b>  | <b>43,3</b>  |
| <b>TOTAL MUNDO</b>                     | <b>2.158,7</b> | <b>2.646,7</b> | <b>3.429,2</b> | <b>4.231,4</b> | <b>4.346,0</b> | <b>4.273,8</b> | <b>-1,4</b>  | <b>100,0</b> |
| OCDE                                   | 1.229,5        | 1.395,2        | 1.398,4        | 1.447,2        | 1.483,3        | 1.440,3        | -2,6         | 33,7         |
| No OCDE                                | 929,3          | 1.251,5        | 2.030,8        | 2.784,2        | 2.862,7        | 2.833,6        | -0,7         | 66,3         |
| UE 27                                  | 284,8          | 356,2          | 372,9          | 317,8          | 343,2          | 344,4          | 0,6          | 8,1          |

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

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

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2022).

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

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

| TWh                              | 1990        | 2000        | 2010         | 2019         | 2020         | 2021         | Δ %         | Cuota del total (%) 2021 |
|----------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------------------|
| Canadá                           | 4,0         | 9,2         | 19,3         | 47,3         | 49,3         | 50,0         | 1,6         | 1,4                      |
| Estados Unidos                   | 60,6        | 72,8        | 173,7        | 483,7        | 547,7        | 624,5        | 14,3        | 17,1                     |
| México                           | 5,1         | 6,4         | 8,7          | 31,5         | 36,2         | 39,7         | 10,0        | 1,1                      |
| <b>Total Norteamérica</b>        | <b>69,7</b> | <b>88,3</b> | <b>201,7</b> | <b>562,5</b> | <b>633,2</b> | <b>714,1</b> | <b>13,1</b> | <b>19,5</b>              |
| Argentina                        | 0,1         | 0,4         | 1,5          | 7,4          | 13,0         | 17,2         | 32,8        | 0,5                      |
| Brasil                           | 3,9         | 7,9         | 34,1         | 117,6        | 126,5        | 144,0        | 14,1        | 3,9                      |
| Chile                            | 1,0         | 1,4         | 3,7          | 20,7         | 22,0         | 28,5         | 30,3        | 0,8                      |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> | <b>8,3</b>  | <b>14,8</b> | <b>50,3</b>  | <b>181,6</b> | <b>199,1</b> | <b>229,3</b> | <b>15,5</b> | <b>6,3</b>               |
| Alemania                         | 1,5         | 12,9        | 84,5         | 220,6        | 231,8        | 217,6        | -5,9        | 5,9                      |
| Bélgica                          | 0,3         | 0,6         | 6,2          | 19,2         | 23,1         | 22,4         | -2,9        | 0,6                      |
| Dinamarca                        | 0,8         | 5,5         | 12,4         | 23,1         | 23,4         | 26,0         | 11,4        | 0,7                      |
| <b>España</b>                    | <b>0,6</b>  | <b>6,2</b>  | <b>54,6</b>  | <b>73,8</b>  | <b>83,2</b>  | <b>95,8</b>  | <b>15,4</b> | <b>2,6</b>               |
| Finlandia                        | 5,2         | 8,7         | 11,3         | 19,4         | 19,7         | 22,1         | 12,4        | 0,6                      |
| Francia                          | 1,9         | 3,0         | 15,5         | 57,1         | 63,3         | 62,8         | -0,6        | 1,7                      |
| Italia                           | 3,3         | 6,7         | 25,8         | 69,4         | 68,8         | 71,4         | 4,1         | 2,0                      |
| Países Bajos                     | 0,7         | 2,8         | 11,1         | 22,7         | 33,0         | 40,1         | 22,1        | 1,1                      |
| Polonia                          | 0,1         | 0,2         | 8,0          | 23,5         | 25,3         | 27,8         | 10,1        | 0,8                      |
| Portugal                         | 0,7         | 1,5         | 12,2         | 18,6         | 18,0         | 19,2         | 6,8         | 0,5                      |
| Reino Unido                      | 0,6         | 4,8         | 22,6         | 113,7        | 127,8        | 116,9        | -8,4        | 3,2                      |
| Suecia                           | 1,9         | 4,6         | 15,7         | 33,5         | 39,7         | 42,1         | 6,2         | 1,2                      |
| Turquía                          | 0,1         | 0,3         | 3,9          | 44,6         | 51,5         | 62,7         | 22,0        | 1,7                      |

|  |              |              |              |                |                |                |             |              |
|--|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|
| <b>Total Europa</b>                    | <b>19,7</b>  | <b>63,5</b>  | <b>313,9</b> | <b>837,8</b>   | <b>922,7</b>   | <b>946,5</b>   | <b>2,9</b>  | <b>25,9</b>  |
| <b>Total CEI</b>                       | <b>0,1</b>   | <b>0,1</b>   | <b>0,6</b>   | <b>3,8</b>     | <b>6,8</b>     | <b>9,6</b>     | <b>41,6</b> | <b>0,3</b>   |
| <b>Total Oriente Medio</b>             | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,4</b>   | <b>12,1</b>    | <b>15,7</b>    | <b>18,5</b>    | <b>18,6</b> | <b>0,5</b>   |
| Sudáfrica                              | 0,0          | 0,5          | 0,5          | 13,9           | 15,7           | 16,5           | 5,4         | 0,5          |
| <b>Total África</b>                    | <b>0,8</b>   | <b>2,5</b>   | <b>6,3</b>   | <b>40,5</b>    | <b>45,4</b>    | <b>49,0</b>    | <b>8,1</b>  | <b>1,3</b>   |
| Australia                              | 0,8          | 1,1          | 8,4          | 41,2           | 49,9           | 61,3           | 23,3        | 1,7          |
| China                                  | 0,1          | 3,1          | 75,0         | 742,0          | 863,2          | 1.152,5        | 33,9        | 31,5         |
| Corea del Sur                          | 0,0          | 0,1          | 4,5          | 30,5           | 31,1           | 40,2           | 29,8        | 1,1          |
| India                                  | 0,1          | 3,3          | 33,9         | 141,1          | 152,0          | 171,9          | 13,3        | 4,7          |
| Indonesia                              | 1,1          | 4,9          | 9,4          | 26,9           | 28,6           | 31,5           | 10,5        | 0,9          |
| Japón                                  | 11,3         | 16,6         | 29,7         | 106,7          | 117,8          | 130,3          | 10,9        | 3,6          |
| Tailandia                              | 0,0          | 0,5          | 3,4          | 21,4           | 20,5           | 21,9           | 6,9         | 0,6          |
| Vietnam                                | 0,0          | 0,0          | 0,1          | 6,1            | 12,1           | 28,3           | 135,5       | 0,8          |
| <b>Total Asia y Pacífico y Oceanía</b> | <b>22,6</b>  | <b>48,0</b>  | <b>188,0</b> | <b>1.160,9</b> | <b>1.323,7</b> | <b>1.690,1</b> | <b>28,0</b> | <b>46,2</b>  |
| <b>TOTAL MUNDO</b>                     | <b>121,2</b> | <b>217,2</b> | <b>761,1</b> | <b>2.799,2</b> | <b>3.146,6</b> | <b>3.657,2</b> | <b>16,5</b> | <b>100,0</b> |
| OCDE                                   | 105,8        | 175,3        | 569,7        | 1.592,3        | 1.766,1        | 1.910,1        | 8,4         | 52,2         |
| No OCDE                                | 15,5         | 41,9         | 191,4        | 1.206,9        | 1.380,5        | 1.747,2        | 26,9        | 47,8         |
| UE 27                                  | 18,1         | 55,9         | 280,0        | 655,9          | 710,6          | 730,2          | 3,0         | 20,0         |

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

CEI: Comunidad de estados independientes.

(\*) Cifras basadas en generación eléctrica bruta de origen eólico, solar, geotérmico, biomasa y residuos, y sin contabilizar suministros de electricidad transfronterizos. En el año 2021, la eólica representó el 51 % del total, la solar el 28 % y el resto el 21 %.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2022.

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

Cuadro 7.19

## POTENCIA INSTALADA EÓLICA Y SOLAR FOTOVOLTAICA EN EL MUNDO

| EÓLICA (MW)                                | 2021           | Δ%<br>(1)    | Δ%<br>(2)   | Cuota del<br>total (%) |
|--|----------------|--------------|-------------|------------------------|
| Canadá                                     | 14.304         | 5,3          | 10,5        | 1,7                    |
| Estados Unidos                             | 132.738        | 12,1         | 11,3        | 16,1                   |
| México                                     | 7.692          | 18,6         | 29,0        | 0,9                    |
| <b>Total Norteamérica</b>                  | <b>154.733</b> | <b>11,7</b>  | <b>11,6</b> | <b>18,8</b>            |
| Argentina                                  | 3.292          | 25,8         | 49,4        | 0,4                    |
| Brasil                                     | 21.161         | 23,4         | 31,0        | 2,6                    |
| Chile                                      | 3.137          | 46,4         | 32,8        | 0,4                    |
| <b>Total Sur<br/>y Centroamérica</b>       | <b>31.755</b>  | <b>22,5</b>  | <b>30,6</b> | <b>3,8</b>             |
| Alemania                                   | 63.760         | 2,8          | 8,3         | 7,7                    |
| Austria                                    | 3.524          | 9,5          | 12,3        | 0,4                    |
| Bélgica                                    | 4.780          | 2,4          | 16,2        | 0,6                    |
| Dinamarca                                  | 7.014          | 12,4         | 5,9         | 0,9                    |
| <b>España</b>                              | <b>27.497</b>  | <b>2,8</b>   | <b>2,5</b>  | <b>3,3</b>             |
| Finlandia                                  | 3.257          | 26,3         | 32,3        | 0,4                    |
| Francia                                    | 18.676         | 7,1          | 10,7        | 2,3                    |
| Grecia                                     | 4.457          | 8,5          | 10,5        | 0,5                    |
| Irlanda                                    | 4.332          | 0,9          | 10,6        | 0,5                    |
| Italia                                     | 11.276         | 4,0          | 5,0         | 1,4                    |
| Noruega                                    | 4.650          | 15,7         | 24,7        | 0,6                    |
| Países Bajos                               | 7.801          | 18,2         | 12,9        | 0,9                    |
| Polonia                                    | 6.958          | 10,8         | 14,5        | 0,8                    |
| Portugal                                   | 5.248          | 2,7          | 2,1         | 0,6                    |
| Reino Unido                                | 27.130         | 11,1         | 15,2        | 3,3                    |
| Rumanía                                    | 3.013          | 0,3          | 11,8        | 0,4                    |
| Suecia                                     | 12.080         | 21,4         | 15,9        | 1,5                    |
| Turquía                                    | 10.607         | 20,4         | 19,9        | 1,3                    |
| <b>Total Europa</b>                        | <b>232.567</b> | <b>7,7</b>   | <b>9,2</b>  | <b>28,2</b>            |
| <b>Total CEI</b>                           | <b>3.305</b>   | <b>105,8</b> | <b>72,7</b> | <b>0,4</b>             |
| <b>Total Oriente Medio</b>                 | <b>1.029</b>   | <b>11,7</b>  | <b>25,4</b> | <b>0,1</b>             |
| Sudáfrica                                  | 2.956          | 17,8         | 76,3        | 0,4                    |
| <b>Total África</b>                        | <b>7.334</b>   | <b>13,4</b>  | <b>22,1</b> | <b>0,9</b>             |
| Australia                                  | 8.951          | 4,3          | 15,5        | 1,1                    |
| China                                      | 328.973        | 16,9         | 21,6        | 39,9                   |
| India                                      | 40.067         | 4,2          | 9,5         | 4,9                    |
| Japón                                      | 4.471          | 2,6          | 6,3         | 0,5                    |
| <b>Total Asia y<br/>Pacífico y Oceanía</b> | <b>394.150</b> | <b>15,8</b>  | <b>19,1</b> | <b>47,8</b>            |
| <b>MUNDO</b>                               | <b>824.874</b> | <b>13,0</b>  | <b>14,1</b> | <b>100,0</b>           |

| FOTOVOLTAICA (MW)         | 2021           | Δ%<br>(1)   | Δ%<br>(2)   | Cuota del<br>total (%) |
|---------------------------|----------------|-------------|-------------|------------------------|
| Canadá                    | 3.630          | 8,9         | 19,2        | 0,4                    |
| Estados Unidos            | 93.713         | 27,3        | 33,6        | 11,1                   |
| México                    | 7.026          | 36,8        | 66,7        | 0,8                    |
| <b>Total Norteamérica</b> | <b>104.369</b> | <b>27,2</b> | <b>33,4</b> | <b>12,4</b>            |



| FOTOVOLTAICA (MW)                     | 2021           | Δ%<br>(1)   | Δ%<br>(2)    | Cuota del<br>total (%) |
|---------------------------------------|----------------|-------------|--------------|------------------------|
| Brasil                                | 13.055         | 66,1        | 115,3        | 1,5                    |
| Chile                                 | 4.360          | 36,4        | 0,0          | 0,5                    |
| <b>Total Sur<br/>y Centro América</b> | <b>22.816</b>  | <b>47,2</b> | <b>61,6</b>  | <b>2,7</b>             |
| Alemania                              | 58.459         | 9,1         | 8,5          | 6,9                    |
| Austria                               | 2.692          | 32,1        | 31,5         | 0,3                    |
| Bélgica                               | 6.585          | 18,4        | 12,8         | 0,8                    |
| Chequia                               | 2.119          | 0,1         | 1,0          | 0,3                    |
| <b>España</b>                         | <b>13.648</b>  | <b>33,1</b> | <b>12,3</b>  | <b>1,6</b>             |
| Francia                               | 14.709         | 22,7        | 17,2         | 1,7                    |
| Grecia                                | 3.530          | 7,7         | 19,2         | 0,4                    |
| Hungría                               | 2.131          | 0,3         | 87,3         | 0,3                    |
| Italia                                | 22.692         | 5,1         | 5,6          | 2,7                    |
| Noruega                               | 6.257          | 58,6        | 137,2        | 0,7                    |
| Países Bajos                          | 14.249         | 30,5        | 57,8         | 1,7                    |
| Reino Unido                           | 13.689         | 2,0         | 29,9         | 1,6                    |
| Suiza                                 | 3.449          | 16,3        | 31,5         | 0,4                    |
| Turquía                               | 7.816          | 17,5        | 102,6        | 0,9                    |
| Ucrania                               | 8.062          | 10,3        | 45,6         | 1,0                    |
| <b>Total Europa</b>                   | <b>191.103</b> | <b>14,7</b> | <b>13,6</b>  | <b>22,7</b>            |
| <b>Total CEI</b>                      | <b>4.911</b>   | <b>47,1</b> | <b>118,1</b> | <b>0,6</b>             |
| Israel                                | 2.313          | 4,0         | 28,4         | 0,3                    |
| Emiratos A. U.                        | 2.605          | 18,4        | 70,2         | 0,3                    |
| <b>Total Oriente Medio</b>            | <b>7.969</b>   | <b>13,7</b> | <b>44,0</b>  | <b>0,9</b>             |
| Sudáfrica                             | 5.721          | 4,5         | 99,7         | 0,7                    |
| <b>Total África</b>                   | <b>10.302</b>  | <b>6,5</b>  | <b>44,1</b>  | <b>1,2</b>             |
| Australia                             | 19.074         | 10,3        | 22,7         | 2,3                    |
| China                                 | 306.403        | 21,2        | 58,3         | 36,3                   |
| Corea del Sur                         | 18.161         | 24,9        | 37,9         | 2,2                    |
| India                                 | 49.342         | 26,7        | 56,4         | 5,9                    |
| Japón                                 | 74.191         | 6,6         | 31,2         | 8,8                    |
| Tailandia                             | 3.044          | 2,3         | 44,1         | 0,4                    |
| Taiwan                                | 7.700          | 32,7        | 50,4         | 0,9                    |
| Vietnam                               | 16.660         | 0,3         | 127,3        | 2,0                    |
| <b>Total Asia Pacífico</b>            | <b>501.615</b> | <b>18,3</b> | <b>45,1</b>  | <b>59,5</b>            |
| <b>MUNDO</b>                          | <b>843.086</b> | <b>19,0</b> | <b>27,9</b>  | <b>100,0</b>           |

Δ % = Tasa anual de variación. (1) 2021 / 2020. (2) Período 2010-2020.

CEI: Comunidad de estados independientes.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy (Junio 2022).

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

Cuadro 7.20

## PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES POR PAÍSES EN EL MUNDO

| tep x 1000                                 | 2021            | Δ%<br>(1)   | Δ%<br>(2)   | Cuota del<br>total (%) |
|--|-----------------|-------------|-------------|------------------------|
| Canadá                                     | 1.155,7         | -1,2        | 2,0         | 1,2                    |
| Estados Unidos                             | 34.294,7        | 6,8         | 1,5         | 36,8                   |
| <b>Total Norteamérica</b>                  | <b>35.450,3</b> | <b>6,5</b>  | <b>1,5</b>  | <b>38,0</b>            |
| Argentina                                  | 2.044,7         | 42,4        | -0,8        | 2,2                    |
| Brasil                                     | 20.050,4        | -4,6        | 4,1         | 21,5                   |
| Colombia                                   | 688,4           | 7,1         | 1,9         | 0,7                    |
| <b>Total Sur<br/>y Centroamérica</b>       | <b>23.434,2</b> | <b>-1,3</b> | <b>3,6</b>  | <b>25,2</b>            |
| Alemania                                   | 2.894,5         | -13,8       | -0,6        | 3,1                    |
| Austria                                    | 414,7           | 5,6         | 0,8         | 0,4                    |
| Bélgica                                    | 464,1           | 0,0         | 1,0         | 0,5                    |
| <b>España</b>                              | <b>1.718,3</b>  | <b>-3,5</b> | <b>7,4</b>  | <b>1,8</b>             |
| Finlandia                                  | 289,1           | -4,6        | 3,4         | 0,3                    |
| Francia                                    | 2.555,4         | 10,9        | 1,3         | 2,7                    |
| Italia                                     | 1.093,7         | -1,8        | 6,4         | 1,2                    |
| Países Bajos                               | 2.021,6         | 1,0         | 11,8        | 2,2                    |
| Polonia                                    | 1.033,6         | 6,6         | 9,7         | 1,1                    |
| Portugal                                   | 290,7           | -2,9        | -1,3        | 0,3                    |
| Reino Unido                                | 542,9           | -2,2        | 12,1        | 0,6                    |
| Suecia                                     | 613,0           | 46,1        | 12,3        | 0,7                    |
| <b>Total Europa</b>                        | <b>16.110,5</b> | <b>0,3</b>  | <b>4,2</b>  | <b>17,3</b>            |
| <b>Total CEI</b>                           | <b>13,8</b>     | <b>0,0</b>  | <b>-6,2</b> | <b>0,0</b>             |
| <b>Total Oriente Medio</b>                 | <b>15,2</b>     | <b>0,0</b>  | <b>2,3</b>  | <b>0,0</b>             |
| <b>Total África</b>                        | <b>123,5</b>    | <b>0,5</b>  | <b>1,4</b>  | <b>0,1</b>             |
| China                                      | 3.408,9         | 11,1        | 6,0         | 3,7                    |
| Corea del Sur                              | 775,0           | 12,6        | 8,7         | 0,8                    |
| India                                      | 1.980,2         | 59,3        | 22,3        | 2,1                    |
| Indonesia                                  | 7.449,7         | 10,6        | 18,0        | 8,0                    |
| Tailandia                                  | 2.146,0         | -9,5        | 8,9         | 2,3                    |
| <b>Total Asia y<br/>Pacífico y Oceanía</b> | <b>18.025,9</b> | <b>9,2</b>  | <b>11,8</b> | <b>19,3</b>            |
| <b>Total MUNDO</b>                         | <b>93.173,5</b> | <b>3,8</b>  | <b>3,8</b>  | <b>100,0</b>           |
| <i>del cual OCDE</i>                       | <i>52.619,8</i> | <i>4,5</i>  | <i>2,2</i>  | <i>56,5</i>            |
| <i>del cual NO OCDE</i>                    | <i>40.553,7</i> | <i>3,0</i>  | <i>6,5</i>  | <i>43,5</i>            |
| <i>del cual UE</i>                         | <i>15.309,8</i> | <i>0,3</i>  | <i>3,9</i>  | <i>16,4</i>            |
| <b>BIOCOMBUSTIBLES</b>                     |                 |             |             |                        |
| <b>POR TIPO</b>                            |                 |             |             |                        |
| BIOGASOLINA<br>(TOTAL MUNDO)               | 53.992,2        | 4,3         | 2,1         | 100,0                  |
| BIODIESEL (*)<br>(TOTAL MUNDO)             | 39.181,3        | 3,1         | 6,9         | 100,0                  |

Δ % = Tasa anual de variación. (1) 2021 / 2020. (2) Período 2011-2021.

(\*) Biodiesel incluye biojet que en 2021 ascendió a 2.500 boe.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy (Junio 2022).

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

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

## CAPACIDAD DE BOMBEO HIDRÁULICO EN EL MUNDO

AÑO 2021. POTENCIA DE BOMBEO (MW)

| EUROPA        |               | AMÉRICA                  |                |
|---------------|---------------|--------------------------|----------------|
| Alemania      | 6.199         | Argentina                | 974            |
| Austria       | 5.596         | Brasil                   | 20             |
| Bélgica       | 1.307         | Canadá                   | 177            |
| Bosnia y H.   | 440           | Estados Unidos           | 21.912         |
| Bulgaria      | 1.404         | <b>Total</b>             | <b>23.083</b>  |
| Chequia       | 1.172         | ÁFRICA                   |                |
| Croacia       | 281           | Marruecos                | 465            |
| Eslovaquia    | 1.017         | Sudáfrica                | 2.912          |
| Eslovenia     | 180           | <b>Total</b>             | <b>3.377</b>   |
| <b>España</b> | <b>6.117</b>  | ASIA ORIENTAL Y PACÍFICO |                |
| Francia       | 5.837         | Australia                | 2.461          |
| Grecia        | 699           | China                    | 36.000         |
| Irlanda       | 292           | Corea del Sur            | 4.790          |
| Italia        | 7.685         | Filipinas                | 685            |
| Lituania      | 900           | Japón                    | 27.470         |
| Luxemburgo    | 1.296         | Tailandia                | 1.531          |
| Noruega       | 1.439         | Taiwan                   | 2.603          |
| Polonia       | 1.780         | <b>Total</b>             | <b>75.540</b>  |
| Portugal      | 2.827         | ASIA CENTRAL Y SUR       |                |
| Reino Unido   | 2.833         | India                    | 4.746          |
| Rumania       | 92            | Irán                     | 1.040          |
| Serbia        | 642           | Iraq                     | 240            |
| Suecia        | 99            | Israel                   | 300            |
| Suiza         | 3.029         | Rusia                    | 1.385          |
| Ucrania       | 1.887         | <b>Total</b>             | <b>7.711</b>   |
| <b>Total</b>  | <b>55.050</b> | <b>TOTAL MUNDO</b>       | <b>164.761</b> |

Fuente: IHA (International Hidropower Assoc.)

**Cuadro 7.22****AVANCE 2023. PRODUCCIÓN CON RENOVABLES Y LIBRE DE CO<sub>2</sub> Y RESERVAS HIDRÁULICAS EN ESPAÑA**

Datos provisionales a 1/06/2023

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

|  | GWh 1.1 a 31.5.23 |       | Año móvil<br>(hasta 31.5.23) |       |
|--|-------------------|-------|------------------------------|-------|
|  |                   | Δ (%) |                              | Δ (%) |
| PRODUCCIÓN CON RENOVABLES (1)                                      | 58.518            | 16,1  | 124.801                      | 8,1   |
| PRODUCCIÓN LIBRE DE CO <sub>2</sub> (RENOV + NUCLEAR) (2)          | 81.629            | 11,1  | 180.828                      | 6,6   |
| CUOTA PORCENTUAL DE (2) RESPECTO A LA GENERACIÓN TOTAL DEL PERÍODO | 72,8              |       | 65,4                         |       |

**RESERVAS HIDRÁULICAS (\*)**

| Reservas (GWh)        | Situación a 30.4.2023 |              |             | Situación hace un año |             |              | Situación al inicio de 2003 |  |  |
|-----------------------|-----------------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------|--------------|-----------------------------|--|--|
|                       | Máxima (A)            | Actual (B)   | (B/A)%      | 30/04/22 (C)          | (C/A)%      | 31/12/22 (D) | (D/A)%                      |  |  |
| Embalses anuales      | 8.967                 | 5.471        | 61,0        | 5.017                 | 56,0        | 4.928        | 55,0                        |  |  |
| Embalses hiperanuales | 9.571                 | 4.414        | 46,1        | 2.879                 | 30,1        | 3.298        | 34,5                        |  |  |
| <b>Total</b>          | <b>18.538</b>         | <b>9.885</b> | <b>53,3</b> | <b>7.896</b>          | <b>42,6</b> | <b>8.226</b> | <b>44,4</b>                 |  |  |

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

Δ (%) Variación porcentual respecto al mismo período de 2022.

(\*) Sistema peninsular.

Fuente: Elaboración propia con datos de REE.

# RESIDUOS RADIATIVOS Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Págs.

|  |     |
|--|-----|
| <b>8. RESIDUOS RADIATIVOS Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA</b>   |     |
| 8.1 Dosimetría del personal de las centrales nucleares españolas. Año 2021 .....   | 247 |
| 8.2 Residuos radiactivos a gestionar en España.....  | 248 |
| 8.3 Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España desde 2010 .....                                       | 249 |
| 8.4 Inventario de combustible irradiado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31.12.2021 ..... | 250 |
| 8.5 Generación de residuos radiactivos en una central nuclear tipo de agua a presión (PWR).....  | 251 |
| 8.6 Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad en las centrales nucleares españolas   | 252 |
| 8.7 Instalaciones de almacenamiento definitivo de uranio en el mundo.....  | 253 |
| 8.8 Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG en el mundo .....  | 254 |
| 8.9 Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares y límites de vertido en España .....                      | 255 |
| 8.10 Efluentes radiactivos descargados por las centrales nucleares españolas .....   | 257 |
| 8.11 Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) y muestras tomadas en el entorno de las centrales nucleares españolas.....                | 258 |
| 8.12 Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) de la atmósfera y medio terrestre en la red de estaciones de muestreo (REM) .....         | 261 |
| 8.13 Resultados red estaciones de muestreo (REM). Año 2020.....  | 262 |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 8.14 | Valores medios de tasas de dosis GAMMA en estaciones de la red vigilancia radiológica (REA). Año 2021 .....                                   | 263 |
| 8.15 | Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en el entorno de las instalaciones en fase de desmantelamiento, clausura o latencia ..... | 265 |
| 8.16 | Actividad de los efluentes descargados por CN Vandellos I y José Cabrera .....  | 266 |
| 8.17 | Almacenamiento de residuos radiactivos en C.N. Vandellós I.....   | 267 |
| 8.18 | Almacenamiento de residuos radiactivos en C.N. José Cabrera.....  | 268 |

## DOSIMETRÍA DEL PERSONAL DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS. AÑO 2021

### Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en 2021

| Centrales nucleares | Dosis colectiva | Dosis colectiva | Dosis colectiva |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                     | (mSv-p) (1)     | (mSv-p) (2)     | % (3)           |
| Almaraz I           | 425,050         | 533,892         | 125,95          |
| Almaraz II          | 443,760         | 454,611         | 102,45          |
| Asco I              | 529,590         | 458,579         | 86,59           |
| Cofrentes           | 2138,810        | 1.547,000       | 72,33           |
| Vandellos II        | 718,590         | 583,030         | 81,14           |
| Trillo              | 258,220         | 216,557         | 83,87           |

(1) Promedio de las dosis colectivas en las recargas realizadas en el periodo 2011-2020

(2) Dosis colectiva operacional en la parada de recarga del año 2021

(3) El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva operacional de la recarga de 2021 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del periodo 2011-2020

Fuente: CSN

### Dosimetría en CCNN

|                         |                 | Personas     | Dosis colectiva | Dosis individual |
|-------------------------|-----------------|--------------|-----------------|------------------|
|                         |                 |              | (mSv-persona)   | media (mSv/año)  |
| Sta María de Garoña (*) | Plantilla       | 86           | 0,94            | 0,24             |
|                         | Contrata        | 320          | 16,35           | 0,50             |
| Almaraz                 | Plantilla       | 365          | 25,29           | 0,44             |
|                         | Contrata        | 2.125        | 830,86          | 0,81             |
| Ascó                    | Plantilla       | 473          | 21,86           | 0,32             |
|                         | Contrata        | 1.915        | 390,95          | 0,64             |
| Cofrentes               | Plantilla       | 413          | 289,83          | 1,78             |
|                         | Contrata        | 1.659        | 1.374,83        | 1,55             |
| Vandellós 2             | Plantilla       | 338          | 58,04           | 0,61             |
|                         | Contrata        | 1.513        | 552,82          | 0,88             |
| Trillo                  | Plantilla       | 262          | 14,60           | 0,29             |
|                         | Contrata        | 1.135        | 199,19          | 0,47             |
| <b>Conjunto CCNN</b>    | <b>Conjunto</b> | <b>8.652</b> | <b>3.775,00</b> | <b>1,17</b>      |

(\*) Parada desde diciembre de 2012

Fuente: CSN

## RESIDUOS RADIACTIVOS A GESTIONAR EN ESPAÑA

|                            | TOTAL PREVISTO (m <sup>3</sup> ) (*) |               |                |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------|----------------|
|                            | RBBA                                 | RBMA          | TOTAL          |
| <b>CENTRALES NUCLEARES</b> | 102.200                              | 86.900        | <b>189.100</b> |
| OPERACIÓN CCNN             | 11.300                               | 40.400        | <b>51.700</b>  |
| DESMANTEL. DE CCNN         | 90.900                               | 46.500        | <b>137.400</b> |
| <b>FABRICA DE JUZBADO</b>  | 1.200                                | 150           | <b>1.350</b>   |
| <b>IIRR Y OTROS</b>        | 21.600                               | 7.150         | <b>28.750</b>  |
| <b>TOTAL</b>               | <b>125.000</b>                       | <b>94.200</b> | <b>219.200</b> |

## COMBUSTIBLE IRRADIADO PRODUCCION TOTAL

| CENTRAL                   | OPERACIÓN COMERCIAL       |              |
|---------------------------|---------------------------|--------------|
|                           | ESCENARIO PROTOCOLO (***) |              |
|                           | EC                        | tU           |
| José Cabrera              | 377                       | 100          |
| Sta. María de Garoña (**) | 2.505                     | 440          |
| Almaraz 1                 | 2.049                     | 946          |
| Almaraz 2                 | 2.045                     | 945          |
| Ascó 1                    | 2.090                     | 976          |
| Ascó 2                    | 2.128                     | 992          |
| Cofrentes                 | 6.456                     | 1.169        |
| Vandellós 2               | 2.061                     | 945          |
| Trillo                    | 2.045                     | 966          |
| <b>TOTAL</b>              | <b>21.756</b>             | <b>7.479</b> |

Datos a 31.12.2022

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

(\*\*) En situación de parada

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

EC: Elementos combustibles

RBBA: Residuos de muy baja actividad

RBMA: Residuos baja y media actividad

Fuente: ENRESA



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

Miles de euros de 2022

| <b>COSTE TOTAL</b> | <b>COSTE desde 2010 a 2022</b> | <b>COSTE desde 2023 a 2100</b> |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Gestión RBBA/RBMA  | 533.786                        | 2.334.026                      |
| Gestión CG/RAA     | 1.174.379                      | 8.357.875                      |
| Clausura           | 399.385                        | 4.473.506                      |
| Otras actuaciones  | 5.198                          | 14.145                         |
| I+D                | 38.718                         | 373.679                        |
| Estructura         | 334.640                        | 1.575.444                      |
| <b>TOTAL</b>       | <b>2.486.106</b>               | <b>17.128.675</b>              |

RBBA: Residuos de muy baja actividad      RBMA: Residuos baja y media actividad

CG: Combustible gastado      RAA: Residuos de alta actividad

Según las estimaciones de ENRESA de junio de 2022

Fuente: ENRESA

**Cuadro 8.4**

**INVENTARIO DE COMBUSTIBLE IRRADIADO Y SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS A 31.12.2021**

| Central nuclear       | Capacidad de almacenamiento autorizada<br>(Num. de elementos combustibles) |                                     | Combustible almacenado                               |              |
|-----------------------|--|-------------------------------------|--|--------------|
|                       | Núm. de Elementos / (porcentaje ocupación) y tipo de contenedor (Nº)       |                                     | Toneladas de uranio                                  |              |
| Almaraz               | Piscina Unidad 1   | 1.804                               | 1.604 (97%)  | 699          |
|                       | Piscina Unidad 2   | 1.804                               | 1.536 (93%)  | 669          |
|                       | ATI (EC)<br>Contenedor (nº)  | 640<br>20 ENUN 32P                  | 192 (30%)<br>ENUN 32P (6)                            | 84           |
| Ascó                  | Piscina Unidad 1   | 1.421                               | 1.160 (82%)  | 499          |
|                       | Piscina Unidad 2   | 1.421                               | 1.132 (80%)  | 489          |
|                       | ATI (EC)<br>Contenedor (nº)  | 1.024<br>32 HI-STORM 100            | 832 (81%)<br>HI-STORM 100 (26)                       | 357          |
| Cofrentes             | Piscina  | 5.404                               | 4.704 (87%)  | 802          |
|                       | ATI (EC)<br>Contenedor (nº)  | 1.248<br>24 HI-STAR 150             | 260 (21%)<br>HI-STAR 150 (5)                         | 46           |
|                       | Piscina  | 1.802                               | 1.392 (77%)  | 597          |
| Trillo                | Piscina  | 805                                 | 568 (71%)  | 251          |
|                       | ATI (EC)<br>Contenedor (nº)  | 2.208<br>32 ENSA DPT<br>48 ENUN 32P | 800 (36%)<br>ENSA-DPT (32)<br>ENUN 32P (4)           | 355          |
|                       | Piscina  | 2.609                               | 2.505 (96%)  | 420          |
| Santa María de Garoña | ATI (EC)   | 520<br>10 ENUN 32B                  | 0  | 0            |
| José Cabrera          | ATI (EC)<br>Contenedor (nº)  | 377<br>16 HI-STORM 100Z             | 377 (100%)<br>HI-STORM 100Z (12)<br>HI-SAFE 100Z (4) | 100          |
| <b>Total Piscinas</b> |  |                                     | <b>14.601 (86%)</b>                                  | <b>4.428</b> |
| <b>Total ATIs</b>     |  |                                     | <b>2.461 (52%)</b>                                   | <b>942</b>   |

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

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

### 1. Residuos sólidos anuales

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

\* Procedentes del reproceso.

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

| Nucleidos       | Período                    | Actividad producida<br>(curios/GW·año)<br>o peso |
|-----------------|----------------------------|--|
| Criptón-85      | 10,8 años                  | 400.000  |
| Criptón estable | –                          | 15 kg  |
| Xenón estable   | –                          | 120 kg   |
| Yodo-129        | 1,7 x 10 <sup>7</sup> años | 1,5  |
| Yodo-131        | 8 días                     | (después de 8<br>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 elaboración propia.

## 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 2021

|                       | Bultos generados | Bultos trasladados a El Cabril |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|
| Santa María de Garoña | 27               | 917                            |
| Almaraz I y II        | 638              | 560                            |
| Ascó I y II           | 349              | 608                            |
| Cofrentes             | 1.073            | 812                            |
| Vandellós II          | 283              | 303                            |
| Trillo                | 146              | 342                            |
| <b>Totales</b>        | <b>2.516</b>     | <b>3.542</b>                   |

Estado de los almacenes temporales de residuos de las centrales nucleares en operación y en cese definitivo a fecha 31 de diciembre de 2021

|                       | Bultos almacenados (1) | Capacidad de los almacenes (1) | Ocupación almacenes (%) |
|-----------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Santa María de Garoña | 3.013                  | 10.080                         | 29,9                    |
| Almaraz               | 14.203                 | 23.544                         | 60,3                    |
| Ascó                  | 7040                   | 8.256                          | 85,3                    |
| Cofrentes             | 10.521                 | 20.100                         | 52,3                    |
| Vandellós II          | 2.578                  | 9.432                          | 27,3                    |
| Trillo                | 2.907                  | 11.500                         | 25,3                    |
| <b>Total</b>          | <b>30.763</b>          | <b>82.912</b>                  | <b>47,2</b>             |

(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 |
| Australia      | Kimba            | En superficie        | En licenciamiento |
| Belgica        | Dessel           | En superficie        | En licenciamiento |
| Brasil         | Angra            | En superficie        | En construcción   |
| Bulgaria       | Radiana          | En superficie        | En construcción   |
| Canadá         | Kincardine       | Caverna              | En licenciamiento |
| Corea del Sur  | Wolseong         | Caverna              | Operación         |
| Chequia        | Dukovany         | En superficie        | Operación         |
|                | Richard          | Mina                 | Operación         |
|                | Bratrstvi        | Mina                 | Clausurado        |
| Eslovaquia     | Mochovce         | En superficie        | Operación         |
| <b>España</b>  | <b>El Cabril</b> | <b>En superficie</b> | <b>Operación</b>  |
| Estados Unidos | Richland (WA)    | En superficie        | Operación         |
|                | Barnwell (SC)    | En superficie        | Operación         |
|                | Andrews (TX)     | En superficie        | Operación         |
|                | Clive (UT)       | En superficie        | Clausurada        |
| Finlandia      | Olkiluoto        | Caverna              | Operación         |
|                | Loviisa          | Caverna              | Operación         |
| Francia        | La Manche        | En superficie        | Clausurada        |
|                | L'Aube           | En superficie        | Operación         |
| 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.

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

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

(\*) Incluidas en complejos de reprocesado

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

Fuente: ENRESA.

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

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

(Continúa)

**Efluentes radiactivos gaseosos**

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

**Límites de vertido en centrales nucleares**

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

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



## EFLUENTES RADIACTIVOS DESCARGADOS POR LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS

Año 2021. Bq (Bequerelios)

### Centrales PWR

| Central nuclear                      | Almaraz<br>I / II | Ascó I   | Ascó II  | Vandellós<br>II | Trillo   |
|--------------------------------------|-------------------|----------|----------|-----------------|----------|
| <b>Efluentes líquidos</b>            |                   |          |          |                 |          |
| Total salvo tritio y gases disueltos | 1,57E+10          | 6,38E+09 | 1,94E+09 | 1,04E+10        | 2,63E+08 |
| Tritio                               | 4,08E+13          | 2,50E+13 | 9,63E+12 | 2,23E+13        | 1,56E+13 |
| Gases disueltos                      | ND                | 4,47E+07 | ND       | 4,01E+07        | (1)      |
| <b>Efluentes gaseosos</b>            |                   |          |          |                 |          |
| Gases nobles                         | 1,00E+11          | 2,69E+10 | 9,00E+10 | 1,45E+11        | 9,94E+10 |
| Halógenos                            | ND                | ND       | ND       | 4,21E+07        | ND       |
| Partículas                           | 5,01E+03          | 2,12E+06 | 2,82E+06 | 3,23E+07        | 3,46E+05 |
| Tritio                               | 5,73E+12          | 8,26E+11 | 6,88E+11 | 9,26E+11        | 7,97E+11 |
| Carbono-14                           | 3,54E+11          | 1,51E+10 | 9,60E+10 | 3,44E+11        | 2,65E+11 |

### Centrales BWR

| Central nuclear                      | Santa María de<br>Garoña | Cofrentes |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------|
| <b>Efluentes líquidos</b>            |                          |           |
| Total salvo tritio y gases disueltos | 2,57E+07                 | 1,05E+08  |
| Tritio                               | 5,97E+10                 | 5,63E+11  |
| Gases disueltos                      | –                        | ND        |
| <b>Efluentes gaseosos</b>            |                          |           |
| Gases nobles                         | ND                       | 1,40E+12  |
| Halógenos                            | –                        | 8,50E+07  |
| Partículas                           | 1,06E+04                 | 1,09E+07  |
| Tritio                               | 6,13E+10                 | 4,60E+11  |
| Carbono-14                           | –                        | 1,13E+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     |
|--------------------------|---|-------------------------|
| <b>Aire</b>              | Muestreo continuo con cambio de filtro semanal                                  | Actividad $\beta$ total |
|                          |   | Sr-90                   |
|                          |   | Espectrometría $\gamma$ |
| <b>Radiación directa</b> | Cambio de dosímetros después de un período de exposición máximo de un trimestre | Tasa de dosis integrada |
|                          |   | I-131                   |
|                          |   | Actividad $\beta$ total |
| <b>Agua potable</b>      | Muestreo quincenal o de mayor frecuencia.                                       | Actividad $\beta$ resto |
|                          |   | Sr-90                   |
|                          |   | H-3                     |
|                          |   | Espectrometría $\gamma$ |

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

(Continúa)

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

| Tipo de muestras                                | Garoña     | Almaraz      | Ascó         | Co-fren-tes  | Van-dellós II | Trillo       |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| <b>Atmósfera</b>                                |            |              |              |              |               |              |
| Partículas de polvo                             | 312        | 318          | 341          | 312          | 364           | 312          |
| Yodo en aire                                    | (*)        | 318          | 341          | 312          | 364           | 312          |
| TLD(**)   | 228        | 82           | 76           | 76           | 56            | 88           |
| Suelo (depósito acumulado)                      | 6          | 7            | 9            | 7            | 9             | 8            |
| Depósito total (agua de lluvia o depósito seco) | 72         | 72           | 36           | 72           | 36            | 60           |
| <b>Total atmósfera</b>                          | <b>618</b> | <b>797</b>   | <b>803</b>   | <b>779</b>   | <b>829</b>    | <b>780</b>   |
| <b>Agua</b>                                     |            |              |              |              |               |              |
| Agua potable                                    | 84         | 36           | 48           | 36           | 4             | 84           |
| Agua superficial                                | 48         | 132          | 46           | 72           |               | 48           |
| Agua subterránea                                | 8          | 12           | 8            | 8            |               | 8            |
| Agua de mar                                     |            |              |              |              | 62            |              |
| Sedimentos fondo                                | 16         | 16           | 16           | 14           | 6             | 8            |
| Sedimentos orilla                               |            | 4            |              |              | 12            | 8            |
| Organismo indicador                             | 21         | 13           | 6            | 12           | 6             | 6            |
| <b>Total agua</b>                               | <b>177</b> | <b>213</b>   | <b>124</b>   | <b>142</b>   | <b>90</b>     | <b>162</b>   |
| <b>Alimentos</b>                                |            |              |              |              |               |              |
| Leche   | 45         | 156          | 78           | 57           | 65            | 68           |
| Pescado, marisco                                | 5          | 16           | 2            | 4            | 6             | 6            |
| Carne, ave y huevos                             | 12         | 32           | 12           | 20           | 6             | 24           |
| Cultivos  | 53         | 45           | 27           | 20           | 12            | 20           |
| Miel  |            | 2            |              | 2            | 2             | 2            |
| <b>Total alimentos</b>                          | <b>115</b> | <b>251</b>   | <b>119</b>   | <b>103</b>   | <b>91</b>     | <b>120</b>   |
| <b>Total</b>                                    | <b>910</b> | <b>1.261</b> | <b>1.046</b> | <b>1.024</b> | <b>1.010</b>  | <b>1.062</b> |

(\*) 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.



## RESULTADOS RED ESTACIONES DE MUESTREO (REM). AÑO 2020

### RESULTADOS MUESTRAS DE AIRE

| UNIVERSIDAD                      | Concentración actividad media (Bq / m <sup>3</sup> ) |                       |                       |
|----------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|
|                                  | Alfa total   | Beta total (*)        | Sr-90 (*)             |
| Extremadura (Badajoz)            | 1,75 10 <sup>-4</sup>                                | 6,59 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |
| Islas Baleares                   | 5,61 10 <sup>-5</sup>                                | 7,35 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |
| Extremadura (Cáceres)            | 4,82 10 <sup>-5</sup>                                | –                     | < LID                 |
| Coruña (Ferrol)                  | 9,64 10 <sup>-5</sup>                                | 4,61 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |
| Castilla-La Mancha (Ciudad Real) | 9,83 10 <sup>-5</sup>                                | 7,94 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |
| Cantabria                        | 6,06 10 <sup>-5</sup>                                | 5,34 10 <sup>-4</sup> | 5,18 10 <sup>-6</sup> |
| Granada                          | 1,81 10 <sup>-4</sup>                                | 5,74 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |
| León                             | 1,20 10 <sup>-4</sup>                                | 6,18 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |
| La Laguna                        | 8,31 10 <sup>-5</sup>                                | –                     | < LID                 |
| Politécnica de Madrid            | 4,71 10 <sup>-5</sup>                                | 4,07 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |
| Málaga                           | 6,88 10 <sup>-5</sup>                                | 1,41 10 <sup>-3</sup> | 2,50 10 <sup>-5</sup> |
| Oviedo                           | 7,87 10 <sup>-5</sup>                                | 5,70 10 <sup>-4</sup> | 2,15 10 <sup>-6</sup> |
| Bilbao                           | 8,38 10 <sup>-5</sup>                                | –                     | < LID                 |
| Salamanca                        | 4,75 10 <sup>-5</sup>                                | 8,48 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |
| Sevilla                          | 2,03 10 <sup>-4</sup>                                | 6,05 10 <sup>-4</sup> | 2,01 10 <sup>-6</sup> |
| Valencia                         | 1,26 10 <sup>-4</sup>                                | 7,53 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |
| Politécnica de Valencia          | 5,80 10 <sup>-5</sup>                                | 6,02 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |
| Zaragoza                         | 4,97 10 <sup>-5</sup>                                | 5,21 10 <sup>-4</sup> | < LID                 |

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

### Resultados REM 2020. Aire con muestreador alto flujo, Red alta sensibilidad (Bq/m<sup>3</sup>, Cs-137)

| Localidad             | Concentración actividad media (rango)                                     | Fracción medidas > LID | Valor medio del LID   |
|-----------------------|---|------------------------|-----------------------|
| Barcelona             | 3,89 10 <sup>-7</sup><br>(3,03 10 <sup>-7</sup> – 4,76 10 <sup>-7</sup> ) | 2/43                   | 3,21 10 <sup>-7</sup> |
| Bilbao                | 2,85 10 <sup>-7</sup><br>(2,26 10 <sup>-7</sup> – 3,44 10 <sup>-7</sup> ) | 2/44                   | 2,75 10 <sup>-7</sup> |
| Extremadura (Cáceres) | < LID   | 0/52                   | 6,00 10 <sup>-7</sup> |
| La Laguna             | 1,50 10 <sup>-6</sup><br>(5,58 10 <sup>-7</sup> – 2,17 10 <sup>-6</sup> ) | 4/52                   | 7,34 10 <sup>-7</sup> |
| Madrid - Ciemat       | 2,22 10 <sup>-7</sup>   | 1/48                   | 3,48 10 <sup>-7</sup> |
| Sevilla               | < LID   | 0/48                   | 1,30 10 <sup>-6</sup> |

LID: Límite inferior de detección

Fuente: CSN

## VALORES MEDIOS DE TASAS DE DOSIS GAMMA EN ESTACIONES DE LA RED VIGILANCIA RADIOLÓGICA (REA). AÑO 2021

| Estación                          | Tasa<br>(*) | Estación                      | Tasa<br>(*) |
|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| <b>ANDALUCÍA</b>                  |             | Ciudad Real                   | 69          |
| Almería                           | 57          | Cuenca                        | 40          |
| Aracena (Huelva)                  | 39          | El Bonillo (Albacete)         | 44          |
| Baza (Granada)                    | 51          | El Puente del                 | 109         |
| Cabra (Córdoba)                   | 48          | Arzobispo (Toledo)            |             |
| Cádiz                             | 31          | Fuentealboilla (Albacete)     | 50          |
| Córdoba                           | 48          | Guadalajara                   | 54          |
| El Cabril (Córdoba)               | 105         | Higuera (Albacete)            | 72          |
| Granada                           | 47          | Hellín (Albacete)             | 54          |
| Huelva                            | 38          | Horche (Guadalajara)          | 56          |
| Jaén                              | 42          | Humanes (Guadalajara)         | 69          |
| La Carolina (Jaén)                | 79          | Jadraque (Guadalajara)        | 52          |
| Málaga                            | 67          | Maranchón                     | 60          |
| Marbella (Málaga)                 | 52          | (Guadalajara)                 |             |
| Motril (Granada)                  | 43          | Molina de Aragón              | 64          |
| Osuna (Sevilla)                   | 42          | (Guadalajara)                 |             |
| Sevilla                           | 34          | Pareja (Guadalajara)          | 44          |
| Tarifa (Cádiz)                    | 59          | Pastrana (Guadalajara)        | 63          |
| Villacarrillo (Jaén)              | 43          | Priego (Cuenca)               | 49          |
| Villamartín (Cádiz)               | 38          | Sacedón (Guadalajara)         | 63          |
| <b>ARAGÓN</b>                     |             | Sigüenza (Guadalajara)        | 54          |
| Andorra (Teruel)                  | 62          | Talavera de la Reina (Toledo) | 122         |
| Calaicete (Teruel)                | 66          | Tarancón (Cuenca)             | 48          |
| Calatayud (Zaragoza)              | 90          | Toledo                        | 85          |
| Fraga (Huesca)                    | 53          | Torija (Guadalajara)          | 42          |
| Huesca                            | 50          | Trillo (Guadalajara)          | 67          |
| Jaca (Huesca)                     | 64          | Valdepeñas (Ciudad Real)      | 56          |
| Maella (Zaragoza)                 | 75          | Villalba del Rey (Cuenca)     | 49          |
| Mequinenza (Zaragoza)             | 62          | Villar de Domingo García      | 49          |
| Teruel                            | 45          | (Cuenca)                      |             |
| Zaragoza                          | 47          | Zaorejas (Cuenca)             | 42          |
| <b>ISLAS BALEARES</b>             |             | <b>CASTILLA Y LEÓN</b>        |             |
| Ibiza (Baleares)                  | 19          | Aranda de Duero (Burgos)      | 71          |
| Palma de Mallorca (Baleares)      | 31          | Ávila                         | 106         |
| <b>ISLAS CANARIAS</b>             |             | Bejar (Salamanca)             | 124         |
| Santa Cruz de Tenerife (Tenerife) | 48          | Benavente (Zamora)            | 74          |
| <b>CANTABRIA</b>                  |             | Burgos                        | 33          |
| Reinosa (Cantabria)               | 67          | Ciudad Rodrigo (Salamanca)    | 106         |
| Santander (Cantabria)             | 37          | Guardo (Palencia)             | 83          |
| <b>CASTILLA LA MANCHA</b>         |             | Juzbado (Salamanca)           | 55          |
| Almadén (Ciudad Real)             | 127         | León                          | 73          |
| Almansa (Albacete)                | 52          | Medinaceli (Soria)            | 63          |
| Alatoz (Albacete)                 | 77          | Medina del Campo (Valladolid) | 89          |
| Albacete                          | 87          | Palencia                      | 43          |
| Alpera (Albacete)                 | 55          | Ponferrada (León)             | 54          |
| Beteta (Cuenca)                   | 49          | Quintana Martín Galindez      | 38          |
| Brihuega (Guadalajara)            | 31          | (Burgos)                      |             |
| Campo de Criptana (Ciudad Real)   | 47          | Salamanca                     | 54          |
| Casas Ibáñez (Albacete)           | 47          | Segovia                       | 100         |
| Cifuentes (Guadalajara)           | 54          | Soria                         | 63          |
|                                   |             | Valladolid                    | 67          |
|                                   |             | Zamora                        | 65          |

| Estación                             | Tasa (*) |
|--------------------------------------|----------|
| <b>CATALUÑA</b>                      |          |
| Alcarrás (Lleida)                    | 57       |
| Amposta (Tarragona)                  | 53       |
| Barcelona                            | 54       |
| Cabacés (Tarragona)                  | 27       |
| Cambrils (Tarragona)                 | 58       |
| Falset (Tarragona)                   | 76       |
| Gandesa (Tarragona)                  | 41       |
| Girona                               | 91       |
| L'Ametlla de Mar (Tarragona)         | 52       |
| Lleida                               | 68       |
| Manresa (Barcelona)                  | 66       |
| Montblanc (Tarragona)                | 77       |
| Mora del Ebro (Tarragona)            | 72       |
| Pobla del Cérvoles (Lleida)          | 47       |
| Pobla de Massaluca (Tarragona)       | 45       |
| Reus (Tarragona)                     | 72       |
| Ripoll (Girona)                      | 75       |
| Riudecols (Tarragona)                | 94       |
| Tarragona                            | 28       |
| Tortosa (Tarragona)                  | 50       |
| Tremp (Lleida)                       | 49       |
| Sant Carles de la Rápita (Tarragona) | 40       |
| Valls (Tarragona)                    | 52       |
| <b>COMUNIDAD DE MADRID</b>           |          |
| Alcalá de Henares (Madrid)           | 61       |
| Aranjuez (Madrid)                    | 87       |
| Collado Villalba (Madrid)            | 80       |
| Madrid CSN                           | 82       |
| <b>NAVARRA</b>                       |          |
| Pamplona (Navarra)                   | 45       |
| Tudela (Navarra)                     | 56       |
| <b>COMUNIDAD VALENCIANA</b>          |          |
| Alberic (Valencia)                   | 47       |
| Alicante                             | 45       |
| Ayora (Valencia)                     | 44       |
| Benicarló (Castellón)                | 49       |
| Buñol (Valencia)                     | 41       |
| Carlet (Valencia)                    | 54       |
| Castellón de la Plana                | 58       |
| Cofrentes (Valencia)                 | 49       |
| Cortes de Pallás (Valencia)          | 46       |
| Enguera (Valencia)                   | 43       |
| Gandía (Valencia)                    | 36       |
| La Font de la Figuera (Valencia)     | 63       |
| Navarrés (Valencia)                  | 37       |
| Picassent (Valencia)                 | 57       |
| Requena (Valencia)                   | 74       |
| Rosell (Castellón)                   | 54       |
| Siete Aguas (Valencia)               | 46       |
| Utiel (Valencia)                     | 50       |
| Valencia                             | 52       |
| <b>EXTREMADURA</b>                   |          |
| Almaraz (Cáceres)                    | 104      |

| Estación                          | Tasa (*) |
|-----------------------------------|----------|
| Azuaga (Badajoz)                  | 84       |
| Badajoz                           | 58       |
| Cáceres                           | 69       |
| Casatejada (Cáceres)              | 122      |
| Castañar de Ibor (Cáceres)        | 114      |
| Coria (Cáceres)                   | 112      |
| Deleitosa (Cáceres)               | 96       |
| Jaraíz de la Vera (Cáceres)       | 144      |
| Jarandilla de la Vera (Cáceres)   | 132      |
| Herrera del Duque (Badajoz)       | 75       |
| Madroñera (Cáceres)               | 91       |
| Malpartida de Plasencia (Cáceres) | 74       |
| Mérida (Badajoz)                  | 46       |
| Monroy (Cáceres)                  | 75       |
| Navalmoral de la Mata (Cáceres)   | 146      |
| Serradilla (Cáceres)              | 82       |
| Talayuela (Cáceres)               | 104      |
| Torrecillas de la Tiesa (Cáceres) | 91       |
| Torrejon el Rubio (Cáceres)       | 69       |
| Trujillo (Cáceres)                | 100      |
| Valdelacasa de Tajo (Cáceres)     | 83       |
| Valencia de Alcántara (Cáceres)   | 136      |
| Villanueva de la Vera (Cáceres)   | 188      |
| <b>GALICIA</b>                    |          |
| A Coruña                          | 103      |
| Foz (Lugo)                        | 73       |
| Lugo                              | 61       |
| Orense                            | 148      |
| Pontevedra                        | 115      |
| Santiago de Compostela (A Coruña) | 86       |
| Tui (Pontevedra)                  | 128      |
| Verín (Orense)                    | 128      |
| <b>PAÍS VASCO</b>                 |          |
| Bilbao (Vizcaya)                  | 45       |
| San Sebastián (Guipúzcoa)         | 41       |
| Vitoria (Álava)                   | 51       |
| <b>PRINCIPADO DE ASTURIAS</b>     |          |
| Cangas de Narcea (Asturias)       | 104      |
| Llanes (Asturias)                 | 40       |
| Oviedo (Asturias)                 | 49       |
| <b>REGIÓN DE MURCIA</b>           |          |
| Águilas (Murcia)                  | 50       |
| Cartagena Murcia                  | 47       |
| Murcia                            | 44       |
| <b>LA RIOJA</b>                   |          |
| Logroño (La Rioja)                | 53       |
| <b>CIUDAD A. DE CEUTA</b>         |          |
| Ceuta                             | 55       |
| <b>CIUDAD A. DE MELILLA</b>       |          |
| Melilla                           | 75       |

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



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

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

Fuente: CSN

### Cuadro 8.16

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

Año 2021. Bq

| CN VANDELLÓS I     |                   |          |          |          |
|--------------------|-------------------|----------|----------|----------|
| Efluentes Gaseosos | Partículas        | Tritio   | Alfa     | C-14     |
|                    | 1,24E+03          | -        | 1,27E+03 | 4,24+E01 |
| CN JOSÉ CABRERA    |                   |          |          |          |
| Efluentes Líquidos | Fisión/activación | Tritio   | Alfa     |          |
|                    | 7,06+E07          | 6,82E+07 | ND       |          |
| Efluentes Gaseosos | Partículas        | Tritio   | Alfa     |          |
|                    | ND                | ND       | ND       |          |

ND: No detectada.

Fuente: CSN

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

CMD: contenedor de material residual desclasificable

Datos a 31.12.2021

Fuente: CSN

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

| Año 2021 | Bultos Generados      |   | Transportados a El Cabril |   |
|----------|-----------------------|---|---------------------------|---|
|          | Bultos <sup>(1)</sup> | Unidades de almacenamiento <sup>(2)</sup> | Bultos <sup>(1)</sup>     | Unidades de almacenamiento <sup>(2)</sup> |
|          | 1.754                 | 0   | 1.259                     | 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 3 | Almacén 4 | Almacén EAD | CARPA / DESCLA (*) |
|-----------|-----------|-------------|--------------------|
| 70,00%    | 25,00%    | 1,75%       | 2,88%              |

Datos a 31.12.2021 EAD: Edificio auxiliar de desmantelamiento.

Fuente: CSN (\*) Almacén de materiales desclasificables.

# CAMBIO CLIMÁTICO

|  | <u>Págs.</u> |
|--|--------------|
| <b>9. CAMBIO CLIMÁTICO:</b>  |              |
| 9.1 Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en España en 2021.....  | 275          |
| 9.2 Cuotas relativas de emisiones de gases de efecto invernadero por sectores de actividad en España en 2021.....  | 277          |
| 9.3 Evolución de las emisiones de Gei según sectores y tipos de gas en España.....   | 278          |
| 9.4 Emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas a la generación eléctrica en España. Evolución.....   | 280          |
| 9.5 Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente en España. Comparación con compromiso de Kioto.....  | 281          |
| 9.6 Emisiones antropógenas agregadas de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O y gases fluorados y evolución en países del anexo 1 del protocolo de Kioto del mundo..... | 282          |
| 9.7 Variación en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2020 en países del anexo 1 del protocolo de Kioto.....  | 285          |
| 9.8 Emisiones de CO <sub>2</sub> de combustión por países en el mundo. Evolución. ....   | 287          |
| 9.9 Indicadores de emisiones de CO <sub>2</sub> de origen energético por países en ue y otros países.....  | 289          |
| 9.10 Producción, reservas y precios de materiales esenciales para la transición energética.....  | 290          |
| 9.11 Previsión de emisiones de CO <sub>2</sub> de origen energético según escenarios en el mundo.....  | 292          |
| 9.12 Factores de emisión de CO <sub>2</sub> para usos térmicos y generación eléctrica.....   | 294          |
| 9.13 Avance 2023. Emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas a la generación eléctrica en España.....  | 295          |



La 27ª Conferencia de las Partes de Naciones Unidas sobre Cambio Climático se celebró en Sharm el-Sheikh (Egipto) entre los días 6 y 18 de noviembre de 2022. Se aprobó un **Plan de Implementación** que contó con el acuerdo decisivo para proporcionar financiación por “pérdidas y daños” a los países vulnerables más afectados por los desastres climáticos. A pesar del contexto geopolítico adverso, se tomaron una serie de decisiones que reafirmaban el compromiso de limitar el aumento de la temperatura mundial a 1,5°C por encima de los niveles preindustriales.

El Plan de Implementación observa con gran preocupación la gravedad, el alcance y la frecuencia crecientes en todas las regiones, de las **pérdidas y daños asociados y generados por los efectos adversos del cambio climático**, que dan lugar a pérdidas económicas y devastadoras. Ante esta situación el documento destaca la importancia de una respuesta adecuada y eficaz a las pérdidas y los daños, que se traducen en un aumento de la deuda cada vez mayor y que dificultan la consecución de los ODS en estos territorios.

Consecuencia de ello es la **creación de un fondo para países vulnerables al cambio climático**. Las Partes han conseguido un consenso respecto a la necesidad de aportar recursos financieros de forma inmediata que ayuden a cubrir desplazamientos forzados, daños en el patrimonio cultural, y dificultades en la vida de los habitantes derivados del cambio climático. Para nutrir este fondo se invita a las instituciones financieras internacionales a considerar, en las reuniones de primavera de 2023 del Banco Mundial y del FMI, su aportación a través de nuevos enfoques. Se abre la puerta asimismo a que países grandes emisores como China o India también contribuyan al fondo.

En la Conferencia también se puso en marcha un programa de trabajo sobre **mitigación**, destinado a aumentar urgentemente la ambición y la aplicación de este concepto. El programa de trabajo se iniciará inmediatamente y continuará hasta 2030, con la celebración de al menos dos “diálogos” cada año a nivel mundial.

Se pidió a los gobiernos que revisen y refuercen los objetivos de 2030 en sus planes climáticos nacionales y que aceleren los esfuerzos para reducir progresivamente la energía obtenida del carbón, y eliminen las subvenciones a los combustibles fósiles ineficientes. El texto reconoce que la crisis energética mundial sin precedentes, subraya la urgencia de transformar rápidamente los sistemas energéticos hacia las energías renovables durante esta década. Para limitar el calentamiento global a 1,5°C se deben reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 43% para el año 2030 tomando como base las emisiones de 2019.

El documento final de la COP27 observa con gran preocupación el desfase existente entre los niveles actuales de adaptación y los niveles necesarios para responder a los efectos adversos del cambio climático. Por este motivo insta a las Partes a adoptar un enfoque transformador **para mejorar la capacidad de adaptación**, reforzar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático. Y a las Partes que son países desarrollados, a que aumenten de forma urgente y significativa su provisión de financiación para el clima, la transferencia de tecnología y la creación de capacidad para la adaptación.

Las conclusiones de la COP27 destacan el papel del Fondo para los Países Menos Adelantados y del Fondo Especial para el Cambio Climático en el apoyo a las acciones de los países en desarrollo para hacer frente al cambio climático. Se recogen con satisfacción las promesas hechas a los dos Fondos e invita a los países desarrollados a seguir contribuyendo. Por último, también destaca la importancia de proteger, conservar y restaurar los ecosistemas relacionados con el agua e insta a las Partes a integrar en mayor medida al agua en los esfuerzos de adaptación.

Por lo que respecta a la **financiación**, se estima necesario invertir unos 4 billones de dólares al año en energías renovables hasta 2030 para poder conseguir “0 emisiones netas” en 2050, contemplando que la transformación a una economía baja en carbono requiere una inversión de entre 4 y 6 billones de dólares al año. El acuerdo también señala que la obtención de dicha financiación requerirá una transformación del sistema financiero y sus estructuras, con la participación de gobiernos y todos los actores financieros. El documento final observa con preocupación el creciente desfase entre las necesidades de las Partes, que son países en desarrollo, debidas a los crecientes impactos del cambio climático y su mayor y creciente endeudamiento, y los recursos prestados y movilizados para aplicar sus contribuciones a nivel nacional. Dichas necesidades se estiman actualmente en casi 6 billones de dólares para el período anterior a 2030. Se expresa la profunda preocupación por no haber cumplido el objetivo de los países desarrollados de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares al año a partir de 2020, en el contexto de una acción de mitigación significativa para los países en desarrollo.

La aceleración del apoyo financiero a los países en desarrollo por parte de países desarrollados es fundamental para mejorar las medidas de mitigación y para abordar las desigualdades en el acceso a la financiación y su vulnerabilidad económica al cambio climático. Se destaca que el aumento de las subvenciones públicas para la mitigación y la adaptación en las regiones vulnerables, en particular en el África subsahariana, serían rentables y tendrían un alto rendimiento social en términos de acceso a la energía básica. Se anima a los bancos multilaterales de desarrollo a definir una nueva visión y modelo operativo para abordar



adecuadamente la emergencia climática mundial, incluyendo el despliegue de un conjunto completo de instrumentos, desde las subvenciones hasta las garantías e instrumentos no relacionados con la deuda.

Se han dado avances relevantes en cuanto a **transferencia tecnológica**, como es el primer programa de trabajo conjunto del Comité Ejecutivo de Tecnología y el Centro y Red de Tecnología del Clima 2023-2027. Este programa incluye las evaluaciones de las necesidades tecnológicas, los planes de acción y las hojas de ruta para respaldar la aplicación del Acuerdo de París.

El documento final destaca la necesidad de abordar las lagunas existentes **en el sistema mundial de observación del clima**, en particular en los países en desarrollo. Un tercio del mundo, incluido el 60% de África, no tiene acceso a los servicios de alerta temprana e información climática, y es necesario mejorar la coordinación de las actividades de la comunidad de observación sistemática, y la capacidad de proporcionar información climática útil y procesable para los sistemas de mitigación, adaptación y alerta temprana, y para la atribución de los fenómenos extremos. Se promueve proteger a todos los habitantes de la Tierra mediante la cobertura universal de los sistemas de alerta temprana en los próximos cinco años, con un Plan dotado con 3.100 millones de dólares.

Se reconoce el importante papel de los pueblos indígenas, las comunidades locales, las ciudades y la sociedad civil, incluidos los jóvenes y los niños, **Agentes No Estatales**, a la hora de abordar y responder al cambio climático, destacando la necesidad de una acción cooperativa a este respecto. Se alienta a las Partes a que aumenten la participación plena, significativa e igualitaria de las mujeres en la acción climática, y en cuanto a los más jóvenes se reconoce la importancia de la equidad intergeneracional y del mantenimiento de la estabilidad del sistema climático para las generaciones futuras.

Finalmente, señalar que en la COP27 se alcanzaron otros acuerdos o avances en temas como el mercado internacional del carbono; acciones en cinco áreas clave (energía, transporte por carretera, acero, hidrógeno y agricultura); una guía para garantizar compromisos creíbles y responsables de cero emisiones netas por parte de la industria y otros estamentos; un plan liderado por el G7 para proporcionar financiación a los países que sufren desastres climáticos; creación de un mecanismo de fijación de objetivos en el marco del Acuerdo de París; se lograron importantes avances en la protección de los bosques con el lanzamiento de la Alianza de Líderes por los Bosques y el Clima; etc.

Como resumen, podemos señalar que en la COP27 ha habido falta de ambición para reducir las emisiones. La situación de guerra en Ucrania, la crisis energética y el miedo a una recesión económica

ha rebajado o frenado la ambición de muchos países. No se ha aprovechado el impulso tomado en la COP26 de Glasgow. No se dieron los pasos adelante que reclamaba la UE, junto un importante bloque de países, que siempre empujan para que los resultados sean más relevantes y ambiciosos. Ahora entramos en una década crítica, con la vista puesta en 2030. Se puede afirmar que en Egipto la Geopolítica ha sido más importante que el Cambio Climático.

| FUENTES EMISORAS DE GEI Y SUMIDEROS   |  | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O | HFC          | PFC       | SF <sub>6</sub> | TOTAL          | Δ%    |
|---|--|-----------------|-----------------|------------------|--------------|-----------|-----------------|----------------|-------|
| Total (emisiones netas)   |  | 185.288         | 41.662          | 12.121           | 4.963        | 51        | 240             | 244.326        | 2,1   |
| <b>1. Energía</b>   |  | <b>212.005</b>  | <b>2.413</b>    | <b>1.630</b>     |              |           |                 | <b>216.049</b> | 8,4   |
| A. Combustión de combustibles (aproximación sectorial)                        |  | 208.495         | 2.197           | 1.630            |              |           |                 | 212.322        | 8,6   |
| 1. Industrias de la Energía   |  | 40.786          | 76              | 386              |              |           |                 | 41.247         | -5,3  |
| 2. Industrias manufactureras y de la construcción                             |  | 45.392          | 1.109           | 196              |              |           |                 | 46.697         | 16,1  |
| 3. Transporte   |  | 84.563          | 121             | 818              |              |           |                 | 85.502         | 15,1  |
| 4. Otros sectores   |  | 37.357          | 892             | 227              | 0            | 0         | 0               | 38.476         | 3,7   |
| 5. Otros  |  | 397             | 0               | 3                | 0            | 0         | 0               | 400            | -8,9  |
| B. Emisiones fugitivas de combustibles  |  | 3.511           | 216             | 0                | 0            | 0         | 0               | 3.727          | -0,6  |
| 1. Combustibles sólidos   |  | 98              | 27              | 0                | 0            | 0         | 0               | 124            | 222,3 |
| 2. Emisiones de petróleo, gas natural y otras de la producción de energía     |  | 3.413           | 190             | 0                |              |           |                 | 3.602          | -2,9  |
| <b>2. Procesos industriales y uso de productos</b>                            |  | <b>17.871</b>   | <b>132</b>      | <b>869</b>       | <b>4.963</b> | <b>51</b> | <b>240</b>      | <b>24.127</b>  | 1,8   |
| A. Industria de minerales   |  | 11.294          | 0               | 0                | 0            | 0         | 0               | 11.294         | 4,7   |
| B. Industria química  |  | 3.352           | 109             | 322              | 0            | 0         | 0               | 3.782          | -2,8  |
| C. Industrias del metal   |  | 2.899           | 23              | 0                | 0            | 28        | 0               | 2.880          | 29,2  |
| D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes    |  | 397             | NA              | NA               | 0            | 0         | 0               | 397            | -46,3 |
| F. Productos empleados como sustitutos de sustancias que agotan capa de ozono |  | 0               | 0               | 0                | 4.963        | 23        | 0               | 4.986          | -3,7  |
| G. Producción y uso de otras sustancias                                       |  | NO              | NO              | 547              | NO,NA        | NO,NA     | 240             | 787            | -11,5 |
| <b>3. Agricultura</b>   |  | <b>394</b>      | <b>26.030</b>   | <b>7.946</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>  | <b>0</b>        | <b>34.369</b>  | -10,7 |
| A. Fermentación entérica  |  | 0               | 17.222          | 0                | 0            | 0         | 0               | 17.222         | 7,1   |
| B. Gestión de estiércoles   |  | 0               | 8.324           | 1.820            | 0            | 0         | 0               | 10.144         | 13,9  |
| C. Cultivo de arroz   |  | 0               | 463             | 0                | 0            | 0         | 0               | 463            | 10,6  |
| D. Suelos agrícolas   |  | 0               | 0               | 6.120            | 0            | 0         | 0               | 6.120          | -50,7 |

(Continúa)

(Continuación)

| FUENTES EMISORAS DE GEI Y SUMIDEROS   |                 |                 |                  |          |          |                 |                |             |  |
|---|-----------------|-----------------|------------------|----------|----------|-----------------|----------------|-------------|--|
|   | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O | HFC      | PFC      | SF <sub>6</sub> | TOTAL          | Δ%          |  |
| F. Quema en campo de residuos agrícolas   | 0               | 21              | 5                | 0        | 0        | 0               | 26             | -2,6        |  |
| G. Encalado o enmienda caliza   | 31              | 0               | 0                | 0        | 0        | 0               | 31             | 0,3         |  |
| H. Aplicación de urea   | 316             | 0               | 0                | 0        | 0        | 0               | 316            | -42,0       |  |
| I. Otros fertilizantes que contienen carbono  | 47              | 0               | 0                | 0        | 0        | 0               | 47             | -24,64      |  |
| <b>4. Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura</b>  | <b>-44.982</b>  | <b>170</b>      | <b>290</b>       | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>        | <b>-44.592</b> | <b>25,2</b> |  |
| A. Tierras forestales   | -40.047         | 63              | 67               | 0        | 0        | 0               | -39.917        | 24,7        |  |
| B. Tierras de cultivo   | -3.532          | 9               | 52               | 0        | 0        | 0               | -3.472         | -5,7        |  |
| C. Pastizales   | -1.584          | 98              | 90               | 0        | 0        | 0               | -1.396         | -554,7      |  |
| D. Humedales  | -79             | 0               | 0                | 0        | 0        | 0               | -79            | -205,1      |  |
| E. Asentamientos  | 1.730           | 0               | 72               | 0        | 0        | 0               | 1.802          | 36,3        |  |
| G. Productos de madera recolectada  | -1.477          | 0               | 0                | 0        | 0        | 0               | -1.477         | -5,8        |  |
| <b>5. Residuos</b>  | <b>0</b>        | <b>12.917</b>   | <b>1.386</b>     | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>        | <b>14.303</b>  | <b>8,1</b>  |  |
| A. Depósito de residuos sólidos en vertederos   | 0               | 10.378          | 0                | 0        | 0        | 0               | 10.378         | 9,4         |  |
| B. Tratamiento biológico de residuos sólidos  | 0               | 382             | 198              | 0        | 0        | 0               | 580            | 8,8         |  |
| C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos  | 0               | 382             | 340              | 0        | 0        | 0               | 721            | 23,5        |  |
| D. Tratamiento de aguas residuales  | 0               | 1.776           | 849              | 0        | 0        | 0               | 2.624          | -0,3        |  |
| <b>Emisiones BRUTAS totales de CO<sub>2</sub> equivalente (sin "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura)</b>     |                 |                 |                  |          |          |                 | <b>288.848</b> | <b>5,1</b>  |  |
| <b>Emisiones NETAS totales de CO<sub>2</sub> equivalente (restando "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura)</b> |                 |                 |                  |          |          |                 | <b>244.326</b> | <b>2,1</b>  |  |

Δ % Variación porcentual respecto a 2020.

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.

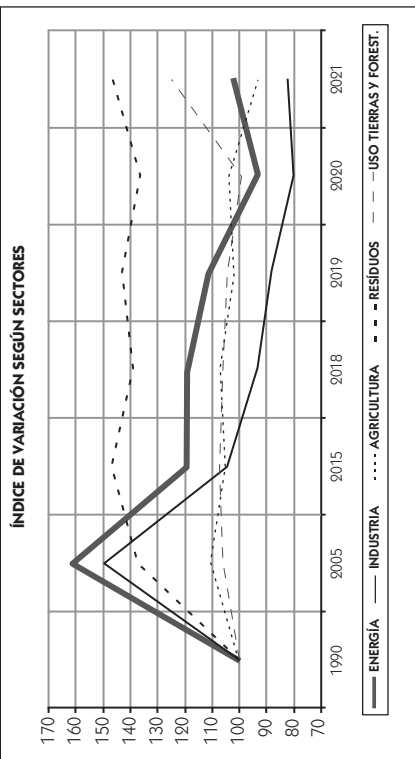
## CUOTAS RELATIVAS DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN ESPAÑA EN 2021

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

|  |               |
|--|---------------|
| <b>1. Energía</b>  | <b>74,80</b>  |
| A. Combustión de combustibles (aproximación sectorial)   | 73,51         |
| 1. Industrias de la Energía  | 14,28         |
| 2. Industrias manufactureras y de la construcción  | 16,17         |
| 3. Transporte  | 29,60         |
| 4. Otros sectores  | 13,32         |
| 5. Otros   | 0,14          |
| B. Emisiones fugitivas de combustibles   | 1,29          |
| 1. Combustibles sólidos  | 0,04          |
| 2. Emisiones de petróleo, gas natural y otras de la producción de energía  | 1,25          |
| <b>2. Procesos industriales y uso de productos</b>   | <b>8,35</b>   |
| A. Industria de minerales  | 3,91          |
| B. Industria química   | 1,31          |
| C. Industrias del metal  | 1,00          |
| 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  | 1,73          |
| G. Producción y uso de otras sustancias  | 0,27          |
| <b>3. Agricultura</b>  | <b>11,90</b>  |
| A. Fermentación entérica   | 5,96          |
| B. Gestión de estiércoles  | 3,51          |
| C. Cultivo de arroz  | 0,16          |
| D. Suelos agrícolas  | 2,12          |
| 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          |
| <b>4. Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura</b>   | <b>-15,41</b> |
| A. Tierras forestales  | -13,82        |
| B. Tierras de cultivo  | -1,20         |
| C. Pastizales  | -0,48         |
| D. Humedales   | -0,03         |
| E. Asentamientos   | 0,62          |
| G. Productos de madera recolectada   | -0,51         |
| <b>5. Residuos</b>   | <b>4,95</b>   |
| A. Depósito de residuos sólidos en vertederos  | 3,59          |
| B. Tratamiento biológico de residuos sólidos   | 0,20          |
| C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos   | 0,25          |
| D. Tratamiento de aguas residuales   | 0,91          |
| <b>Emisiones NETAS totales de CO<sub>2</sub> equivalente (restando "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura")</b> | <b>84,59</b>  |

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

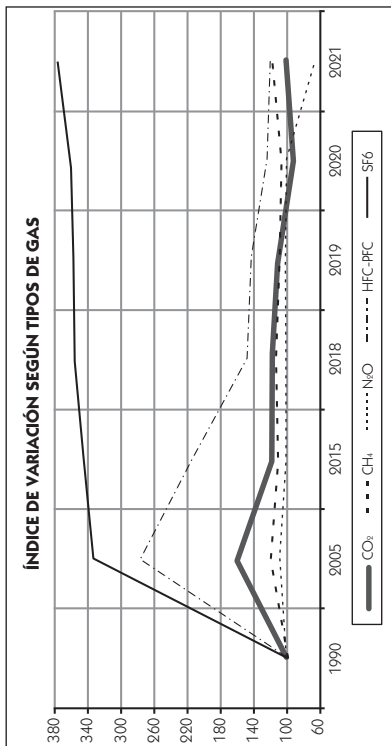
## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI SEGÚN SECTORES Y TIPOS DE GAS EN ESPAÑA



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

|                       | 1990  | 2021  |
|-----------------------|-------|-------|
| ENERGÍA               | 73,6  | 74,8  |
| INDUSTRIA(**)         | 10,2  | 8,4   |
| AGRICULTURA           | 12,8  | 11,9  |
| RESIDUOS              | 3,4   | 5,0   |
| USO TIERRAS Y FOREST. | -12,4 | -15,4 |

(\*) En CO<sub>2</sub> equiv. y referida al total de emisiones brutas  
(\*\*) Se refiere a Procesos Industriales y uso de productos



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

| CUOTA PORCENTUAL (*)<br>DEL TOTAL DE EMISIONES DE GEI |       |       |
|---|-------|-------|
|   | 1990  | 2021  |
| CO <sub>2</sub>                                       | 79,90 | 79,72 |
| CH <sub>4</sub>                                       | 12,31 | 14,36 |
| N <sub>2</sub> O                                      | 6,32  | 4,10  |
| HFC-PFC   | 1,45  | 1,74  |
| SF <sub>6</sub>                                       | 0,02  | 0,08  |

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

## Cuadro 9.4

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

| tCO <sub>2</sub> x 1.000.000                                     | 2007         | 2010        | 2011        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        | 2016        | 2017        | 2018        | 2019        | 2020        | 2021        | 2022        |
|--|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Carbón   | 67,1         | 22,5        | 41,0        | 51,1        | 37,5        | 41,1        | 50,0        | 35,4        | 42,8        | 36,0        | 12,4        | 4,9         | 4,9         | 7,5         |
| 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         | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Motores diésel   | 3,0          | 3,0         | 2,9         | 2,9         | 2,7         | 2,6         | 2,7         | 2,8         | 2,7         | 2,2         | 2,0         | 1,6         | 1,7         | 1,7         |
| Turbina de gas   | 1,1          | 0,7         | 0,9         | 1,0         | 0,7         | 0,8         | 0,7         | 0,5         | 0,7         | 1,0         | 0,7         | 0,4         | 0,5         | 0,7         |
| Turbina de vapor   | 2,9          | 2,6         | 2,3         | 2,4         | 2,2         | 1,8         | 2,0         | 2,3         | 2,4         | 2,2         | 2,0         | 1,3         | 1,0         | 1,1         |
| Ciclo combinado (2)  | 27,1         | 25,8        | 21,0        | 16,4        | 11,4        | 10,5        | 12,0        | 12,0        | 14,9        | 11,8        | 21,2        | 17,1        | 17,4        | 26,2        |
| Cogeneración (3)   | 8,0          | 10,7        | 11,6        | 12,3        | 11,7        | 9,2         | 9,6         | 9,8         | 10,7        | 11,0        | 11,3        | 10,1        | 9,7         | 6,6         |
| Residuos no renovables   | 0,6          | 0,7         | 0,3         | 0,4         | 0,4         | 0,5         | 0,6         | 0,6         | 0,6         | 0,6         | 0,5         | 0,7         | 0,8         | 0,6         |
| <b>Total Emisiones</b>   | <b>111,3</b> | <b>67,2</b> | <b>80,1</b> | <b>86,4</b> | <b>66,6</b> | <b>66,5</b> | <b>77,6</b> | <b>63,5</b> | <b>74,9</b> | <b>64,9</b> | <b>50,0</b> | <b>36,1</b> | <b>35,9</b> | <b>44,4</b> |
| <b>Factor de emisión de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>/MWh)</b> | 0,39         | 0,23        | 0,29        | 0,31        | 0,24        | 0,25        | 0,29        | 0,24        | 0,29        | 0,25        | 0,19        | 0,15        | 0,14        | 0,16        |

(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.

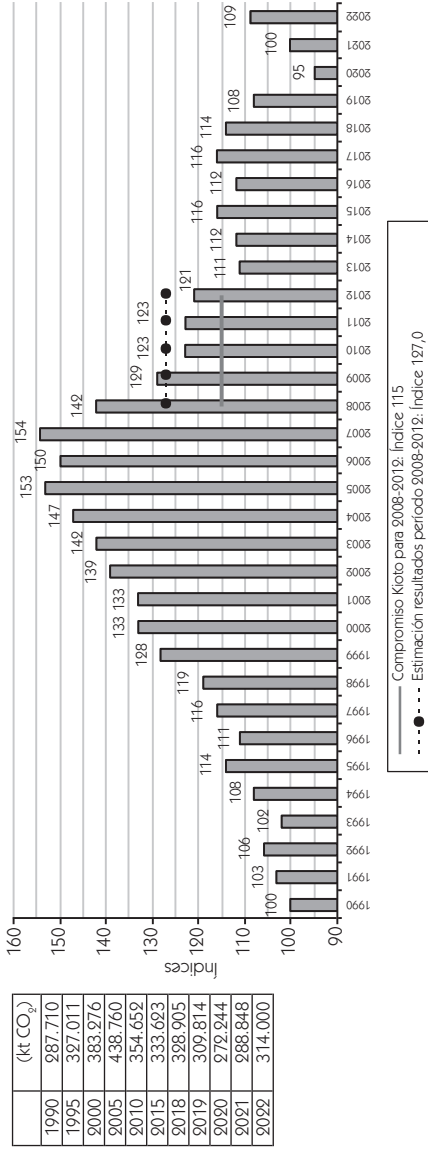
(3) Incluye residuos hasta el 31/12/2010.

Fuente: REE

Nota del autor. En 2022, un 69% de la producción eléctrica se realizó con fuentes "no emisoras" de CO<sub>2</sub>, de la que casi 1/3 es de origen nuclear.



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



Se refiere a emisiones brutas sin deducir usos del suelo.

Fuente: MITERD (hasta 2021) y elaboración propia (Estimación 2022 con datos de REE y otras fuentes, y Comparación con Compromiso Kioto y estimación resultados período 2008-12)

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

|                | kt de CO <sub>2</sub> equivalente (1) |                |                |                |                | % Variación<br>año base-2020 |
|----------------|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------|
|                | 1990                                  | 2000           | 2010           | 2019           | 2020           |                              |
| Alemania       | 1.241.919                             | 1.036.926      | 935.768        | 799.734        | 728.738        | -41,3                        |
| Australia      | 425.624                               | 489.529        | 536.894        | 546.607        | 528.149        | 24,1                         |
| Austria        | 78.423                                | 80.085         | 84.150         | 79.741         | 73.592         | -6,2                         |
| Bélgica        | 145.687                               | 148.879        | 133.646        | 116.448        | 106.433        | -26,9                        |
| Bielorusia     | 145.462                               | 81.364         | 91.792         | 92.183         | 88.802         | -39,0                        |
| Bulgaria       | 98.357                                | 56.966         | 59.321         | 59.473         | 49.186         | -56,5                        |
| Canadá         | 594.722                               | 726.987        | 709.654        | 738.283        | 672.354        | 13,1                         |
| Chequia        | 196.955                               | 149.594        | 139.550        | 122.895        | 112.789        | -42,7                        |
| Chipre         | 5.576                                 | 8.297          | 9.464          | 8.900          | 8.872          | 59,1                         |
| Croacia        | 31.394                                | 25.479         | 27.922         | 24.625         | 23.758         | -24,3                        |
| Dinamarca      | 71.430                                | 72.101         | 65.011         | 46.145         | 43.458         | -39,2                        |
| Eslovaquia     | 73.375                                | 48.704         | 45.624         | 39.776         | 37.003         | -49,6                        |
| Eslovenia      | 18.599                                | 18.582         | 19.644         | 17.074         | 15.851         | -22,5                        |
| <b>España</b>  | <b>290.104</b>                        | <b>388.091</b> | <b>358.157</b> | <b>313.828</b> | <b>274.743</b> | <b>-5,3</b>                  |
| Estados Unidos | 6.453.450                             | 7.327.593      | 7.007.442      | 6.571.726      | 5.981.354      | -7,3                         |
| Estonia        | 40.175                                | 17.480         | 21.181         | 14.636         | 11.556         | -71,2                        |
| Finlandia      | 71.016                                | 70.130         | 75.602         | 52.735         | 47.716         | -32,8                        |

|               |           |           |           |           |           |       |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Francia       | 547.183   | 553.002   | 512.753   | 441.488   | 399.413   | -27,0 |
| Grecia        | 103.451   | 126.532   | 118.511   | 85.707    | 74.941    | -27,6 |
| Hungría       | 94.821    | 74.929    | 66.021    | 64.581    | 62.818    | -43,2 |
| Irlanda       | 54.823    | 68.937    | 62.176    | 60.158    | 58.032    | 5,9   |
| Islandia      | 3.674     | 4.119     | 4.865     | 4.713     | 4.510     | 22,7  |
| Italia        | 519.908   | 557.291   | 517.804   | 418.352   | 381.248   | -26,7 |
| Japón         | 1.269.901 | 1.374.626 | 1.301.406 | 1.210.160 | 1.148.122 | -9,6  |
| Kazakhstan    | 385.603   | 216.189   | 300.827   | 359.628   | 342.869   | -11,1 |
| Letonia       | 25.868    | 10.060    | 11.802    | 11.104    | 10.447    | -59,6 |
| Liechtenstein | 228       | 247       | 228       | 188       | 180       | -21,2 |
| Lituania      | 47.861    | 19.441    | 20.750    | 20.361    | 20.183    | -57,8 |
| Luxemburgo    | 12.733    | 9.665     | 12.169    | 10.733    | 9.065     | -28,8 |
| Malta         | 2.599     | 2.790     | 2.945     | 2.132     | 2.122     | -18,4 |
| Mónaco        | 103       | 107       | 89        | 83        | 70        | -31,8 |
| Noruega       | 51.432    | 54.922    | 54.939    | 51.086    | 49.273    | -4,2  |
| Nueva Zelanda | 65.197    | 75.515    | 78.426    | 81.617    | 78.778    | 20,8  |
| Países Bajos  | 219.597   | 217.505   | 211.583   | 179.838   | 163.915   | -25,4 |
| Polonia       | 475.873   | 396.680   | 412.902   | 390.539   | 376.038   | -35,1 |
| Portugal      | 58.800    | 81.682    | 68.865    | 63.542    | 57.523    | -2,2  |
| Reino Unido   | 797.016   | 714.301   | 609.399   | 448.390   | 405.755   | -49,1 |
| Rumanía       | 250.042   | 139.243   | 123.227   | 114.374   | 110.367   | -64,1 |
| Rusia         | 3.162.628 | 1.892.384 | 2.011.925 | 2.122.793 | 2.051.437 | -35,1 |
| Suecia        | 71.442    | 68.338    | 64.714    | 50.811    | 46.285    | -35,2 |

(Continúa)

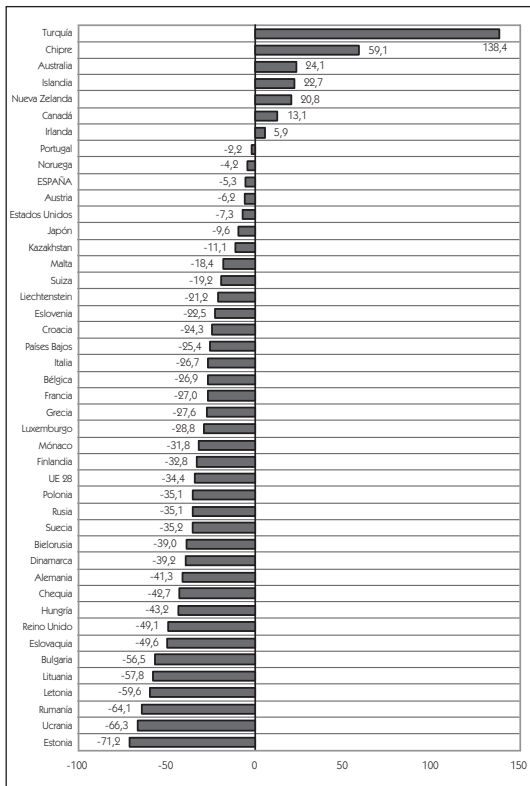
(Continuación)

|              |                  |                  |                  |                  |                  |              |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------|
| Suiza        | 53.566           | 52.889           | 54.670           | 45.974           | 43.291           | -19,2        |
| Turquía      | 219.720          | 299.010          | 398.676          | 508.078          | 523.897          | 138,4        |
| Ucrania      | 942.390          | 427.558          | 407.103          | 333.835          | 317.696          | -66,3        |
| <b>UE 28</b> | <b>5.635.718</b> | <b>5.151.250</b> | <b>4.778.995</b> | <b>4.044.185</b> | <b>3.698.853</b> | <b>-34,4</b> |

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

Fuente: Naciones Unidas. Convención Marco sobre el Cambio Climático. CHG Data. Time series. Annex 1. (Descargado el 10.03.23).

## VARIACIÓN EN EL TOTAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ENTRE 1990 Y 2020 (\*) 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.

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

EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DE COMBUSTIÓN POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN.

|                                  | Millones de t de CO <sub>2</sub> (*) |                |                |                |                |                |             |             |                   |  | 2021 |  |
|----------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------------|--|------|--|
|                                  | 1970                                 | 2000           | 2010           | 2019           | 2020           | 2021           | Δ % (1)     | Δ % (2)     | Cuota del total % |  |      |  |
| Canadá                           | 344,9                                | 533,1          | 546,3          | 571,3          | 517,3          | 527,4          | 2,2         | -0,4        | 1,6               |  |      |  |
| Estados Unidos                   | 4.271,5                              | 5.740,7        | 5.485,7        | 4.980,9        | 4.420,6        | 4.701,1        | 6,6         | -1,3        | 13,9              |  |      |  |
| México                           | 84,2                                 | 353,8          | 442,6          | 449,3          | 357,7          | 373,8          | 4,8         | -2,2        | 1,1               |  |      |  |
| <b>Total Norteamérica</b>        | <b>4.700,6</b>                       | <b>6.627,6</b> | <b>6.474,6</b> | <b>6.001,6</b> | <b>5.295,6</b> | <b>5.602,2</b> | <b>6,1</b>  | <b>-1,2</b> | <b>16,5</b>       |  |      |  |
| Argentina                        | 85,9                                 | 131,4          | 167,1          | 175,5          | 164,8          | 181,7          | 10,5        | 0,5         | 0,5               |  |      |  |
| Brasil                           | 83,9                                 | 302,1          | 399,4          | 425,1          | 390,5          | 436,6          | 12,1        | 0,3         | 1,3               |  |      |  |
| <b>Total Sur y Centroamérica</b> | <b>391,3</b>                         | <b>916,0</b>   | <b>1.173,7</b> | <b>1.228,5</b> | <b>1.094,6</b> | <b>1.213,1</b> | <b>11,1</b> | <b>-0,1</b> | <b>3,6</b>        |  |      |  |
| Alemania                         | 1.043,4                              | 854,4          | 783,2          | 680,1          | 600,8          | 628,9          | 5,0         | -1,9        | 1,9               |  |      |  |
| <b>España</b>                    | <b>121,1</b>                         | <b>309,3</b>   | <b>300,1</b>   | <b>276,2</b>   | <b>223,6</b>   | <b>245,7</b>   | <b>10,2</b> | <b>-2,3</b> | <b>0,7</b>        |  |      |  |
| Francia                          | 433,7                                | 381,5          | 360,4          | 299,3          | 251,6          | 273,6          | 9,0         | -2,0        | 0,8               |  |      |  |
| Italia                           | 320,4                                | 434,4          | 397,1          | 328,6          | 283,8          | 311,2          | 9,9         | -2,2        | 0,9               |  |      |  |
| Países Bajos                     | 167,0                                | 216,2          | 226,5          | 194,8          | 174,6          | 178,2          | 2,3         | -2,1        | 0,5               |  |      |  |
| Polonia                          | 312,8                                | 299,8          | 323,8          | 302,0          | 284,2          | 309,1          | 9,1         | -0,5        | 0,9               |  |      |  |
| Reino Unido                      | 724,5                                | 565,7          | 528,5          | 377,5          | 316,9          | 337,7          | 6,8         | -3,7        | 1,0               |  |      |  |
| Turquía                          | 39,3                                 | 205,7          | 276,3          | 386,7          | 373,9          | 403,3          | 8,1         | 3,0         | 1,2               |  |      |  |
| Ucrania                          | s.d.                                 | 335,9          | 288,7          | 185,5          | 172,9          | 167,9          | -2,7        | -5,7        | 0,5               |  |      |  |
| <b>Total Europa</b>              | <b>4.226,1</b>                       | <b>4.789,2</b> | <b>4.676,1</b> | <b>4.073,7</b> | <b>3.608,3</b> | <b>3.793,7</b> | <b>5,4</b>  | <b>-1,9</b> | <b>11,2</b>       |  |      |  |

|                                      |      |                |                |                 |                 |                 |            |            |             |
|--------------------------------------|------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|------------|-------------|
| Kazakhstán                           | s.d. | 101,5          | 178,6          | 235,0           | 221,2           | 219,4           | -0,5       | 0,8        | 0,6         |
| Rusia                                | s.d. | 1.452,8        | 1.492,4        | 1.548,8         | 1.456,2         | 1.581,3         | 8,9        | 0,1        | 4,7         |
| <b>Total CEI</b>                     |      | <b>2.337,3</b> | <b>1.800,4</b> | <b>2.103,9</b>  | <b>1.984,5</b>  | <b>2.132,5</b>  | <b>7,7</b> | <b>0,4</b> | <b>6,3</b>  |
| Arabia Saudí                         |      | 67,0           | 472,0          | 582,2           | 569,2           | 575,3           | 1,4        | 1,4        | 1,7         |
| Emiratos Árabes Unidos               |      | 2,0            | 213,8          | 270,3           | 247,4           | 260,1           | 5,4        | 1,7        | 0,8         |
| Irán                                 |      | 37,7           | 304,9          | 628,1           | 645,4           | 660,5           | 2,6        | 2,5        | 1,9         |
| <b>Total Oriente Medio</b>           |      | <b>169,7</b>   | <b>1.050,3</b> | <b>2.121,1</b>  | <b>2.044,0</b>  | <b>2.117,2</b>  | <b>3,9</b> | <b>1,8</b> | <b>6,2</b>  |
| Egipto                               |      | 20,2           | 122,0          | 223,8           | 203,3           | 219,6           | 8,4        | 1,3        | 0,6         |
| Sudáfrica                            |      | 131,6          | 371,6          | 473,7           | 437,2           | 438,9           | 0,7        | -0,6       | 1,3         |
| <b>Total África</b>                  |      | <b>233,5</b>   | <b>1.098,0</b> | <b>1.317,1</b>  | <b>1.222,6</b>  | <b>1.290,7</b>  | <b>5,9</b> | <b>1,6</b> | <b>3,8</b>  |
| Australia                            |      | 155,3          | 355,1          | 406,6           | 378,2           | 369,4           | -2,1       | -1,0       | 1,1         |
| China                                |      | 748,5          | 3.328,0        | 8.121,7         | 9.868,5         | 10.523,0        | 5,8        | 1,8        | 31,1        |
| Corea del Sur                        |      | 49,0           | 437,2          | 586,9           | 635,3           | 603,8           | 2,8        | -0,2       | 1,8         |
| India                                |      | 189,9          | 959,8          | 1.648,3         | 2.465,8         | 2.552,8         | 12,2       | 4,0        | 7,5         |
| Indonesia                            |      | 22,6           | 264,1          | 432,9           | 613,2           | 572,5           | 2,4        | 2,0        | 1,7         |
| Japón                                |      | 810,5          | 1.230,0        | 1.195,9         | 1.121,7         | 1.053,7         | 2,6        | -1,4       | 3,1         |
| Malasia                              |      | 10,8           | 131,4          | 214,0           | 256,9           | 238,6           | -0,6       | 1,3        | 0,7         |
| Pakistán                             |      | 22,7           | 97,9           | 146,1           | 207,1           | 226,4           | 10,0       | 4,5        | 0,7         |
| Singapur                             |      | 23,9           | 107,1          | 185,3           | 211,6           | 215,7           | 2,2        | 1,1        | 0,6         |
| Tailandia                            |      | 16,3           | 169,7          | 248,8           | 288,4           | 269,4           | 0,0        | 0,8        | 0,8         |
| Taiwan                               |      | 27,6           | 232,4          | 268,0           | 279,1           | 279,2           | 5,8        | 0,2        | 0,8         |
| Vietnam                              |      | 24,3           | 47,5           | 122,8           | 276,3           | 272,7           | -1,0       | 7,5        | 0,8         |
| <b>Total Asia Pacífico y Oceanía</b> |      | <b>2.238,5</b> | <b>7.662,1</b> | <b>13.959,7</b> | <b>16.829,0</b> | <b>17.734,6</b> | <b>5,7</b> | <b>1,8</b> | <b>52,3</b> |

(Continúa)

|                    | Millones de t de CO <sub>2</sub> (*) |                 |                 |                 |                 |                 |            |            |                   |  | 2021 |  |
|--------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|------------|-------------------|--|------|--|
|                    | 1970                                 | 2000            | 2010            | 2019            | 2020            | 2021            | Δ % (1)    | Δ % (2)    | Cuota del total % |  |      |  |
| <b>Total Mundo</b> | <b>14.297,0</b>                      | <b>23.641,2</b> | <b>31.028,8</b> | <b>34.095,8</b> | <b>32.078,5</b> | <b>33.884,1</b> | <b>5,9</b> | <b>0,6</b> | <b>100,0</b>      |  |      |  |
| OCDE               | 9.793,1                              | 13.056,4        | 13.024,4        | 12.083,5        | 10.744,7        | 11.292,5        | 5,4        | -1,3       | 33,3              |  |      |  |
| No OCDE            | 4.504,0                              | 10.584,8        | 18.004,5        | 22.012,3        | 21.333,9        | 22.591,5        | 6,2        | 1,7        | 66,7              |  |      |  |
| UE                 | 3.332,4                              | 3.513,9         | 3.386,7         | 2.931,5         | 2.564,2         | 2.728,2         | 6,7        | -1,9       | 8,1               |  |      |  |

(\*) Las emisiones expresadas reflejan sólo las producidas por las actividades de combustión por el consumo de petróleo, gas y carbón, y se calculan según los "Factores prefijados de emisión de CO<sub>2</sub> por combustión" que figuran en la Guía para Inventarios Nacionales de gases de efecto invernadero del IPCC (2006). Estos no consideran la captura de carbono, ni otras fuentes de emisión, ni emisiones de otros gases de efecto invernadero. Por tanto estos datos no son comparables con las cifras oficiales de emisiones de los distintos países.

(\*\*) Se excluye Estonia, Letonia y Lituania hasta 1985 y Croacia y Eslovenia hasta 1990.

Δ % = Tasa de variación anual porcentual. (1) Del último año respecto al anterior. (2) Período 2011-21. s.d. sin datos. CEI: Comunidad de Estados independientes.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2022).

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



**INDICADORES DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>  
DE ORIGEN ENERGÉTICO POR PAÍSES  
EN UE Y OTROS PAÍSES**

| <b>Año 2021</b>     | <b>Intensidad<br/>(t CO<sub>2</sub> equiv/<br/>10<sup>6</sup> euros de<br/>PIB) (*)</b> | <b>Intensidad<br/>(t CO<sub>2</sub> equiv/<br/>tep de<br/>consumo<br/>e. primaria)<br/>(*)</b> | <b>t CO<sub>2</sub> equiv/<br/>habitante (*)</b> |
|---------------------|---|--|--|
| <b>UE 27 (**)</b>   | <b>187,73</b>   | <b>1,90</b>  | <b>6,13</b>                                      |
| Alemania            | 174,61  | 2,08   | 7,56   |
| Austria             | 143,71  | 1,65   | 6,52   |
| Bélgica             | 228,35  | 1,76   | 9,92   |
| Bulgaria            | 587,13  | 2,23   | 6,07   |
| Chequia             | 387,81  | 2,31   | 8,62   |
| Chipre              | 301,65  | 2,83   | 8,00   |
| Croacia             | 270,25  | 1,84   | 3,91   |
| Dinamarca           | 83,44   | 1,75   | 4,81   |
| Eslovaquia          | 322,24  | 1,87   | 5,82   |
| Eslovenia           | 222,57  | 1,80   | 5,51   |
| <b>España</b>       | <b>203,61</b>   | <b>1,84</b>  | <b>5,16</b>                                      |
| Estonia             | 572,15  | 3,18   | 13,55  |
| Finlandia           | 148,41  | 1,34   | 6,72   |
| Francia             | 109,38  | 1,22   | 4,19   |
| Grecia              | 311,02  | 2,25   | 5,30   |
| Hungría             | 296,64  | 1,88   | 4,69   |
| Irlanda             | 81,59   | 2,32   | 6,93   |
| Italia              | 174,06  | 2,05   | 5,25   |
| Letonia             | 219,61  | 2,03   | 3,94   |
| Lituania            | 216,05  | 2,01   | 4,40   |
| Luxemburgo          | 128,48  | 2,57   | 14,39  |
| Países Bajos        | 208,28  | 2,15   | 10,16  |
| Polonia             | 536,34  | 2,91   | 8,15   |
| Portugal            | 184,92  | 1,74   | 3,86   |
| Rumanía             | 291,46  | 2,10   | 3,67   |
| Suecia              | 74,48   | 0,73   | 3,84   |
| <b>Otros países</b> |   |  |  |
| Brasil              | 320,93  | 1,45   | 2,04   |
| China               | 701,79  | 2,79   | 7,28   |
| Estados Unidos      | 238,47  | 2,12   | 14,15  |
| India               | 950,55  | 3,02   | 1,83   |
| Islandia            | 85,59   | 0,37   | 5,39   |
| Japón               | 252,22  | 2,49   | 8,36   |
| Noruega             | 80,51   | 0,68   | 6,17   |
| Reino Unido         | 127,54  | 1,97   | 5,03   |
| Rusia               | 1.051,42  | 2,12   | 10,84  |
| Suiza               | 49,34   | 1,30   | 3,82   |
| <b>Total Mundo</b>  | <b>415,16</b>   | <b>2,38</b>  | <b>4,30</b>                                      |

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

(\*\*) Excluido Malta.

Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial, BP, y Eurostat.

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

| PRODUCCIÓN DE MINAS.<br>AÑO 2021 |            | PRODUCCIÓN    | Δ % (1)     | Δ % (2)     | Cuota del<br>total (%) | RESERVAS       | Cuota del<br>total (%) | RELACIÓN<br>R/P |
|----------------------------------|------------|---------------|-------------|-------------|------------------------|----------------|------------------------|-----------------|
| COBALTO.                         | Miles de t |               |             |             |                        |                |                        |                 |
| Australia                        |            | 5,6           | -0,3        | 3,8         | 4,2                    | 1.400          | 20,5                   | 251             |
| Congo (Rep. Democrat.)           |            | 93,0          | 7,7         | -0,7        | 70,9                   | 3.500          | 51,4                   | 38              |
| Cuba                             |            | 4,0           | 4,9         | -2,5        | 3,0                    | 500            | 7,3                    | 126             |
| Rusia                            |            | 6,5           | 0,3         | 0,7         | 5,0                    | 250            | 3,7                    | 38              |
| <b>Total Mundo</b>               |            | <b>131,3</b>  | <b>3,9</b>  | <b>-1,2</b> | <b>100,0</b>           | <b>6.813</b>   | <b>100,0</b>           | <b>52</b>       |
| LITIO.                           | Miles de t |               |             |             |                        |                |                        |                 |
| Argentina                        |            | 6,0           | 1,4         | 7,3         | 5,6                    | 2.200          | 10,9                   | 369             |
| Australia                        |            | 55,4          | 38,9        | 16,8        | 52,3                   | 5.700          | 28,1                   | 103             |
| Chile                            |            | 26,0          | 20,5        | 8,1         | 24,5                   | 9.200          | 45,4                   | 354             |
| China                            |            | 14,0          | 5,6         | 13,0        | 13,2                   | 1.500          | 7,4                    | 107             |
| <b>Total Mundo</b>               |            | <b>106,0</b>  | <b>26,5</b> | <b>12,4</b> | <b>100,0</b>           | <b>20.255</b>  | <b>100,0</b>           | <b>191</b>      |
| GRAFITO NATURAL.                 | Miles de t |               |             |             |                        |                |                        |                 |
| Brasil (3)                       |            | 95,0          | 0,3         | -1,0        | 7,8                    | 70.000         | 19,2                   | 737             |
| China                            |            | 820,0         | 7,9         | 0,2         | 67,1                   | 73.000         | 20,0                   | 89              |
| Madagascar                       |            | 88,1          | 82,1        | 37,8        | 7,2                    | 26.000         | 7,1                    | 295             |
| Mozambique                       |            | 72,0          | 501,6       | s.d.        | 5,9                    | 25.000         | 6,9                    | 347             |
| Rusia                            |            | 15,2          | 18,4        | -3,0        | 1,2                    | 25.703         | 7,0                    | 1.688           |
| Turquía                          |            | 15,2          | 0,3         | 11,2        | 1,2                    | 90.000         | 24,7                   | 5.919           |
| <b>Total Mundo</b>               |            | <b>1223,0</b> | <b>16,4</b> | <b>0,4</b>  | <b>100,0</b>           | <b>364.912</b> | <b>100,0</b>           | <b>298</b>      |

| <b>TIERRAS RARAS.</b> | <b>Miles de t (4)</b> |             |             |              |                |              |            |
|-----------------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------|----------------|--------------|------------|
| Australia             | 22,5                  | 7,2         | 26,3        | 7,9          | 4,000          | 3,2          | 177        |
| Brasil                | 0,5                   | -16,4       | 13,6        | 0,2          | 21.000         | 17,0         | 42.000     |
| China                 | 168,0                 | 20,3        | 6,0         | 59,0         | 44.000         | 35,7         | 262        |
| Estados Unidos        | 43,0                  | 10,6        | s.d.        | 15,1         | 1.800          | 1,5          | 42         |
| India                 | 5,0                   | 0,3         | s.d.        | 1,8          | 6.900          | 5,6          | 1.367      |
| Rusia                 | 2,6                   | 0,3         | 6,1         | 0,9          | 19.380         | 15,7         | 7.454      |
| <b>Total Mundo</b>    | <b>284,5</b>          | <b>15,6</b> | <b>10,9</b> | <b>100,0</b> | <b>123.309</b> | <b>100,0</b> | <b>433</b> |

#### **PRECIOS DEL COBALTO Y DEL LITIO**

| <b>US\$ / t</b>    | <b>2000</b> | <b>2010</b> | <b>2015</b> | <b>2018</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Cobalto            | 33,42       | 45,97       | 28,46       | 72,79       | 33,20       | 31,44       | 51,39       |
| Carbonato de Litio | 4,47        | 4,30        | 5,11        | 14,66       | 11,31       | 6,80        | 10,76       |

R/P = Años (Reservas dividido entre producción de 2021)

Reservas a 31.12.21 s.d. sin datos.

Δ % : Tasa de variación anual. (1) Respecto a 2019.

(2) Media del período 2009-19.

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

Fuente: BP Statistical review of World Energy (Junio 2022).

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

PREVISIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DE ORIGEN ENERGÉTICO SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

| ESCENARIOS:   | HISTÓRICO     | POLÍTICAS DECLARADAS |               |               | PROMESAS ANUNCIADAS |               |               | EMISIONES NETAS "0"<br>EN 2050 |              |              |      |  |  |
|---|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|---------------|--------------------------------|--------------|--------------|------|--|--|
|   |               | 2021                 | 2030          | 2040          | 2050                | 2030          | 2040          | 2050                           | 2030         | 2040         | 2050 |  |  |
| MtCO <sub>2</sub>                                     |               |                      |               |               |                     |               |               |                                |              |              |      |  |  |
| <b>TOTAL CO<sub>2</sub> (*)</b>                       | <b>36.639</b> | <b>36.211</b>        | <b>33.861</b> | <b>31.979</b> | <b>31.511</b>       | <b>20.539</b> | <b>12.399</b> | <b>22.846</b>                  | <b>5.799</b> | <b>0</b>     |      |  |  |
| <b>ACTIVIDADES DE COMBUSTIÓN (+)</b>                  | <b>33.680</b> | <b>33.135</b>        | <b>30.800</b> | <b>28.946</b> | <b>28.803</b>       | <b>18.554</b> | <b>11.347</b> | <b>20.590</b>                  | <b>5.103</b> | <b>510</b>   |      |  |  |
| Carbón  | 15.106        | 13.695               | 11.553        | 9.863         | 11.881              | 6.594         | 2.973         | 7.578                          | 1.140        | 114          |      |  |  |
| Petróleo  | 10.850        | 11.412               | 11.248        | 11.094        | 10.093              | 7.169         | 5.078         | 7.710                          | 3.030        | 792          |      |  |  |
| Gas   | 7.520         | 7.774                | 7.675         | 7.629         | 6.680               | 4.967         | 3.758         | 5.282                          | 1.391        | 405          |      |  |  |
| Biocombustibles y residuos                            | 204           | 254                  | 324           | 360           | 149                 | -176          | -463          | 19                             | -458         | -731         |      |  |  |
| <b>Eliminación de CO<sub>2</sub> en industria (-)</b> | <b>2</b>      | <b>9</b>             | <b>28</b>     | <b>59</b>     | <b>50</b>           | <b>164</b>    | <b>406</b>    | <b>156</b>                     | <b>530</b>   | <b>787</b>   |      |  |  |
| En producción de biocombustibles                      | 1             | 1                    | 1             | 1             | 42                  | 136           | 346           | 102                            | 308          | 394          |      |  |  |
| Captura directa del aire                              | 1             | 8                    | 27            | 58            | 8                   | 28            | 60            | 54                             | 222          | 393          |      |  |  |
| <b>SECTORES ELECTRICIDAD Y CALOR</b>                  | <b>14.378</b> | <b>12.759</b>        | <b>10.676</b> | <b>9.308</b>  | <b>11.330</b>       | <b>6.389</b>  | <b>3.138</b>  | <b>7.076</b>                   | <b>-189</b>  | <b>-351</b>  |      |  |  |
| Carbón  | 10.507        | 9.128                | 7.282         | 5.938         | 8.163               | 4.292         | 1.713         | 4.653                          | 49           | 27           |      |  |  |
| Petróleo  | 574           | 372                  | 309           | 260           | 322                 | 230           | 156           | 167                            | 18           | 2            |      |  |  |
| Gas   | 3.195         | 3.105                | 2.863         | 2.842         | 2.759               | 2.022         | 1.598         | 2.264                          | 80           | 42           |      |  |  |
| Biocombustibles y residuos                            | 101           | 154                  | 223           | 267           | 85                  | -155          | -329          | -9                             | -335         | -421         |      |  |  |
| Otros del sector de energía (**)                      | 1.522         | 1.698                | 1.695         | 1.659         | 1.334               | 730           | 191           | 966                            | 112          | -266         |      |  |  |
| <b>CONSUMO FINAL</b>                                  | <b>20.468</b> | <b>21.627</b>        | <b>21.501</b> | <b>21.056</b> | <b>18.785</b>       | <b>13.438</b> | <b>9.124</b>  | <b>14.765</b>                  | <b>6.092</b> | <b>1.005</b> |      |  |  |
| <b>DE COMBUSTIBLES (**)</b>                           |               |                      |               |               |                     |               |               |                                |              |              |      |  |  |
| Carbón  | 4.499         | 4.458                | 4.170         | 3.830         | 3.621               | 2.239         | 1.239         | 2.835                          | 1.043        | 73           |      |  |  |

|   |              |               |               |              |              |              |              |              |              |            |
|---|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| Petróleo                                  | 9.704        | 10.456        | 10.388        | 10.331       | 9.302        | 6.670        | 4.755        | 7.162        | 2.865        | 651        |
| Gas                                       | 3.561        | 3.800         | 3.929         | 3.904        | 3.225        | 2.465        | 1.803        | 2.491        | 1.094        | 213        |
| Biocombustibles y residuos                | 102          | 100           | 101           | 94           | 64           | -21          | -125         | 29           | -96          | -205       |
| <b>SECTOR INDUSTRIAL (**)</b>             | <b>9.316</b> | <b>10.037</b> | <b>10.061</b> | <b>9.669</b> | <b>8.569</b> | <b>6.234</b> | <b>3.946</b> | <b>7.168</b> | <b>3.246</b> | <b>396</b> |
| Acero (**)                                | 2.755        | 2.929         | 2.798         | 2.653        | 2.512        | 1.808        | 1.120        | 2.091        | 965          | 177        |
| Química (**)                              | 1.342        | 1.492         | 1.492         | 1.429        | 1.315        | 925          | 548          | 1.137        | 546          | 38         |
| Cemento (**)                              | 2.526        | 2.648         | 2.699         | 2.585        | 2.329        | 1.758        | 1.084        | 1.910        | 869          | 76         |
| <b>SECTOR TRANSPORTE</b>                  | <b>7.670</b> | <b>8.472</b>  | <b>8.571</b>  | <b>8.700</b> | <b>7.616</b> | <b>5.557</b> | <b>4.025</b> | <b>5.687</b> | <b>2.258</b> | <b>535</b> |
| Carretera                                 | 5.858        | 6.065         | 5.925         | 5.667        | 5.459        | 3.773        | 2.509        | 3.988        | 1.370        | 195        |
| Aéreo                                     | 713          | 1.259         | 1.440         | 1.675        | 1.197        | 1.136        | 1.074        | 884          | 511          | 199        |
| Marítimo                                  | 838          | 905           | 979           | 1.145        | 778          | 525          | 362          | 673          | 304          | 107        |
| <b>SECT. RESIDENCIAL Y SERVICIOS</b>      | <b>3.045</b> | <b>2.680</b>  | <b>2.446</b>  | <b>2.293</b> | <b>2.267</b> | <b>1.434</b> | <b>1.029</b> | <b>1.632</b> | <b>475</b>   | <b>55</b>  |
| Total Eliminación de CO <sub>2</sub> (**) | 2            | 11            | 35            | 70           | 86           | 431          | 918          | 234          | 1.008        | 1.526      |
| Total Captura de CO <sub>2</sub> (**)     | 43           | 92            | 272           | 396          | 517          | 2.428        | 4.299        | 1.224        | 4.422        | 6.231      |

(\*) 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 2022 (IEA).

**Cuadro 9.12****FACTORES DE EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> PARA USOS TÉRMICOS Y GENERACIÓN ELÉCTRICA**

| USOS TÉRMICOS                     | FACTOR DE EMISIÓN     | FACTOR DE EMISIÓN     |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                   | Energía Final (1)     | Energía Primaria (2)  |
|                                   | tCO <sub>2</sub> /tep | tCO <sub>2</sub> /tep |
| Gasolina                          | 2,9                   | 3,19                  |
| Gasóleo A y B                     | 3,06                  | 3,42                  |
| Gas natural (GN)                  | 2,34                  | 2,51                  |
| Biodiésel                         | neutro                | neutro                |
| Bioetanol                         | neutro                | neutro                |
| Gases Licuados del Petróleo (GLP) | 2,72                  | 2,86                  |
| Butano                            | 2,72                  | 2,86                  |
| Propano                           | 2,67                  | 2,8                   |
| Queroseno                         | 3,01                  | 3,37                  |
| Biogás                            | neutro                | neutro                |

| USOS TÉRMICOS                     | FACTOR DE EMISIÓN     | FACTOR DE EMISIÓN     |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                   | Energía Final (1)     | Energía Primaria (2)  |
|                                   | tCO <sub>2</sub> /tep | tCO <sub>2</sub> /tep |
| Hulla                             | 4,23                  | 4,81                  |
| Lignito negro                     | 4,16                  | 4,73                  |
| Carbón para coque                 | 4,4                   | 5,01                  |
| Biomasa agrícola                  | neutro                | neutro                |
| Biomasa forestal                  | neutro                | neutro                |
| Coque de petróleo                 | 4,12                  | 5,84                  |
| Gas de coquerías                  | 1,81                  | 2,06                  |
| Gasóleo C                         | 3,06                  | 3,42                  |
| Fuelóleo                          | 3,18                  | 3,53                  |
| Gas Natural (GN)                  | 2,34                  | 2,51                  |
| Gases Licuados del Petróleo (GLP) | 2,72                  | 2,86                  |
| Gas de refinerías                 | 2,3                   | 2,59                  |

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

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

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

(3) Fracción Orgánica de Residuos Sólidos Urbanos del 24,88% (FORSU=24,88%). Datos utilizados en los cálculos internos de IDAE.

Fuente: IDAE.

Datos provisionales a 2.6.23

|                          | tCO <sub>2</sub>  | 1.1.23 a 31.5.23 | Δ %               | Año móvil<br>(hasta 31.5.23) | Δ % |
|--------------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------------------|-----|
| Carbón                   | 1.578.310         | -48,9            | 5.981.704         | -7,0                         |     |
| Motores diésel           | 643.321           | -8,1             | 1.685.849         | -6,9                         |     |
| Turbina de gas           | 311.450           | 58,9             | 819.006           | 37,3                         |     |
| Turbina de vapor         | 464.676           | -2,4             | 1.082.748         | 1,2                          |     |
| Ciclo combinado          | 6.435.741         | -22,4            | 24.341.868        | 14,6                         |     |
| Cogeneración             | 2.898.595         | -23,0            | 5.780.471         | -63,1                        |     |
| Residuos no renovables   | 123.752           | -48,6            | 458.168           | -55,0                        |     |
| <b>Emisiones totales</b> | <b>12.455.845</b> | <b>-25,6</b>     | <b>40.149.813</b> | <b>-1,4</b>                  |     |
| tCO <sub>2</sub> eq./MWh | 0,11              |                  | 0,15              |                              |     |

Δ%: Variación porcentual respecto idéntico período del año anterior.

Fuente: Elaboración propia 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 ..... | 303 |
| 10.2 | Unidades de energía térmica .....                                       | 305 |
| 10.3 | Macrounidades de energía .....  | 306 |
| 10.4 | Sistema internacional de unidades y unidades derivadas .....            | 307 |
| 10.5 | Múltiplos y submúltiplos de unidades .....                              | 310 |
| 10.6 | Unidades de temperatura .....   | 310 |
| 10.7 | Equivalencias entre unidades británicas y métricas .....                | 311 |
| 10.8 | Acrónimos utilizados en esta publicación .....                          | 314 |



## METODOLOGÍA Y UNIDADES UTILIZADAS

La Agencia Internacional de la Energía (AIE) expresa sus balances de energía en una unidad común que es la tonelada equivalente de petróleo (tep). **Una tep se define como  $10^7$  kcal.**

En el Sistema Internacional de unidades (S.I.) la unidad es el julio (J). Por tanto es interesante recordar las equivalencias básicas a julios:

### Equivalencia de distintas unidades con el S.I.

| Unidades                                     | Equivalencia              |
|--|---------------------------|
| Julio  | 1 J (unidad básica)       |
| Terajulio (TJ)                               | $10^{12}$ J               |
| caloría (cal)                                | 4,1868 J                  |
| kilovatio-hora kWh)                          | $3,6 \cdot 10^6$ J        |
| termia (te)                                  | $4,1868 \cdot 10^6$ J     |
| tonelada equivalente de petróleo (tep)       | $4,1868 \cdot 10^{10}$ J  |
| tonelada equivalente de carbón (tec)         | $2,93076 \cdot 10^{10}$ J |
| bcm ( $10^9$ m <sup>3</sup> ) de gas natural | $4,1868 \cdot 10^{16}$ J  |
| British Thermal Unit (BTU)                   | 1.055,05585262 J          |

### ENERGÍA ELÉCTRICA

**Energía hidráulica, eólica y fotovoltaica.** La energía hidráulica recoge la producción bruta de energía hidroeléctrica primaria, es decir, sin contabilizar la energía eléctrica procedente de las centrales de bombeo. Para la eólica y la fotovoltaica, se recoge la producción eléctrica bruta. En la metodología empleada, su conversión a tep se hace en base a la energía contenida en la electricidad generada, es decir:

**1 MWh = 0,086 tep** (ver tabla encabezado del texto con las equivalencias a Julios)

**En energía térmica** (carbón, petróleo, gas natural, nuclear) su conversión a energía primaria en tep se hace considerando el rendimiento medio de una central de cada tecnología como se indica a continuación.

**Carbón.** Comprende los distintos tipos de carbón (hulla, antracita, lignito negro y lignito pardo), así como productos derivados (aglomerados, coque, etc). En el consumo final de carbón se incluye el consumo final de gas de horno alto y de gas de coquería. El consumo primario de carbón recoge, además del consumo final, los consumos en el sector transformador (generación eléctrica, coquerías, resto de sectores energéticos) y las pérdidas. Los datos de los combustibles sólidos se expresan en miles de toneladas métricas indicando tanto el poder calorífico superior real (pcs) como el inferior (pci). El factor que se utiliza considera un rendimiento del 35,8% y es:

**1 MWh (carbón) = 0,2402 tep**

**Petróleo.** Comprende:

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

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

A pesar de su casi eliminación en España como combustible para generación eléctrica, se indica, a título de referencia que el factor que se utiliza considera un rendimiento del 39,4% y es:

$$1 \text{ MWh (combustible líquido)} = 0,2183 \text{ tep}$$

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

Los datos sobre el gas natural se pueden expresar en dos unidades: de energía, en TJ (ver tabla anterior) o de volumen, en millones de metros cúbicos o en bcm (ver tabla anterior), indicando el poder calorífico superior real (**pcs**). El factor que se utiliza para los ciclos combinados considera, un rendimiento del 50,8 % y es:

$$1 \text{ MWh (ciclo combinado gas)} = 0,1693 \text{ tep}$$

Resulta útil disponer de equivalencias entre el gas natural licuado o LNG (estado para el transporte marítimo) y el gas natural (NG). El LNG se vende en kg a 3.000 psig (204 atm) y se compra en m<sup>3</sup> a 8 psig (0,54 atm.). La densidad del NG en promedio es de 0,8 kg/m<sup>3</sup>. Para convertirlo se puede usar la equivalencia:

$$1 \text{ ton de LNG} \Leftrightarrow 48.700 \text{ cuft de NG} \Leftrightarrow 1.378 \text{ m}^3 \text{ de NG}$$

Notas:

- Psig. Libra por pulgada cuadrada. Unidad anglosajona de presión. 14,7 psig  $\Leftrightarrow$  1 Atmósfera
- Cuft. Pie cúbico. Unidad anglosajona de volumen. 1 cuft  $\Leftrightarrow$  0,0283 m<sup>3</sup>

**Energía nuclear.** Recoge la producción bruta de energía eléctrica de origen nuclear. Su conversión a tep se hace considerando como rendimiento medio de una central nuclear 33%, por lo que:

$$1 \text{ MWh (nuclear)} = 0,2606 \text{ tep}$$

**Electricidad:** Su transformación a tep, tanto en el caso de consumo final directo como en el saldo de comercio exterior se hace con la equivalencia **1 MWh = 0,086 tep** (ver tabla anterior de equivalencias básicas a Julios).

El consumo de energía primaria se calcula suponiendo que las centrales eléctricas mantienen el rendimiento medio del año anterior. Salvo

en el caso de electricidad o de grandes consumidores (generación eléctrica, siderurgia, cemento, etc.) en que se contabilizan los consumos reales. En el resto se consideran como tales las ventas o entregas de las distintas energías, que pueden no coincidir con los consumos debido a las posibles variaciones de existencias, que en períodos cortos de tiempo pueden tener relevancia.

*Fuentes:*

- Agencia Internacional de la Energía. Conversión energía final y primaria.
- IDAE. Factores conversión energía final, energía primaria y emisión CO<sub>2</sub>
- Foro Nuclear.

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

| FUENTE ENERGÉTICA                | CONSUMO FINAL |                          | ENERGÍA PRIMARIA (1) |       |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|----------------------|-------|
|                                  | tep           | Densidad Energética      | tep                  | MWh   |
| <b>CARBURANTES</b>               |               |                          |                      |       |
| Gasolina                         | 1             | 1.290 l/tep              | 1,10                 | 12,79 |
| Gasóleo A y B                    | 1             | 1.181 l/tep              | 1,12                 | 13,03 |
| Gas natural (GN)                 | 1             | 910 Nm <sup>3</sup> /tep | 1,07                 | 12,44 |
| Biodiesel                        | 1             | 1.267 l/tep              | 1,24                 | 14,42 |
| Bioetanol                        | 1             | 1.968 l/tep              | 1,70                 | 19,77 |
| Gases Licuados de Petróleo (GLP) | 1             | 1.763 l/tep              | 1,05                 | 12,21 |
| Queroseno                        | 1             | 1.213 l/tep              | 1,12                 | 13,03 |
| <b>COMBUSTIBLES</b>              |               |                          |                      |       |
| FUENTE ENERGÉTICA                | tep           | Densidad Energética      | ENERGÍA PRIMARIA (1) |       |
|                                  |               |                          | tep                  | MWh   |
| Hulla                            | 1             | 2,01 t/tep               | 1,14                 | 13,26 |
| Lignito negro                    | 1             | 3,14 t/tep               | 1,14                 | 13,26 |
| Carbón para coque                | 1             | 1,45 t/tep               | 1,14                 | 13,26 |
| Biomasa agrícola                 | 1             | 3,34 t/tep               | 1,25                 | 14,54 |
| Biomasa forestal                 | 1             | 2,87 t/tep               | 1,25                 | 14,54 |
| Coque de petróleo                | 1             | 1,29 t/tep               | 1,42                 | 16,51 |

|                                   |   |       |         |      |       |
|-----------------------------------|---|-------|---------|------|-------|
| Gas de coqueñas                   | 1 | 1,08  | t/tep   | 1,14 | 13,26 |
| Gasóleo C                         | 1 | 1.092 | l/tep   | 1,12 | 13,03 |
| Fuelóleo                          | 1 | 1.126 | l/tep   | 1,11 | 12,91 |
| Gas Natural (GN)                  | 1 | 910   | Nm3/tep | 1,07 | 12,44 |
| Gases Licuados del Petróleo (GLP) | 1 | 1.763 | l/tep   | 1,05 | 12,21 |
| Butano                            | 1 | 1.670 | l/tep   | 1,05 | 12,21 |
| Propano                           | 1 | 1.748 | l/tep   | 1,05 | 12,21 |
| Gas de refinerías                 | 1 | 0,85  | t/tep   | 1,12 | 13,03 |

### ELECTRICIDAD

| TECNOLOGÍA ENERGÉTICA | CONSUMO FINAL |       | ENERGÍA PRIMARIA     |      |                          |      |
|-----------------------|---------------|-------|----------------------|------|--------------------------|------|
|                       | MWh           | tep   | EN BORNAS DE CENTRAL |      | EN PUNTO DE CONSUMO (BT) |      |
|                       |               |       | MWh                  | tep  | MWh                      | tep  |
| Carbón                | 1             | 0,086 | 2,79                 | 0,24 | 3,04                     | 0,26 |
| Nuclear               | 1             | 0,086 | 3,03                 | 0,26 | 3,31                     | 0,28 |
| Ciclo Combinado       | 1             | 0,086 | 1,97                 | 0,17 | 2,15                     | 0,18 |
| Hidroeléctrica        | 1             | 0,086 | 1,00                 | 0,09 | 1,09                     | 0,09 |
| Cogeneración MClA (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                      |
| RSU (FORSU 24,88%) (6)               | 1             | 0,086 | 2,88                            | 0,25 | 3,14                     |
| Productos petrolíferos               | 1             | 0,086 | 2,54                            | 0,22 | 2,77                     |
| 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<br>térmico | Gcal ó<br>10 <sup>3</sup> termia | 10 <sup>6</sup> Btu | barril<br>petróleo | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> gas | GJ    |
|------------------------------------|-------|-------|----------------|----------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------------------|-------|
| tec                                | 1     | 0,7   | 8,14           | 7                                | 27,8                | 5                  | 0,7                                | 29,31 |
| tep                                | 1,428 | 1     | 11,63          | 10                               | 39,7                | 7,14               | 1                                  | 41,87 |
| MWh térmico                        | 0,123 | 0,086 | 1              | 0,86                             | 3,41                | 0,61               | 0,086                              | 3,61  |
| Gcal ó 10 <sup>3</sup> termia      | 0,143 | 0,1   | 1,165          | 1                                | 3,97                | 0,614              | 0,1                                | 4,187 |
| 10 <sup>6</sup> Btu                | 0,036 | 0,025 | 0,293          | 0,252                            | 1                   | 0,184              | 0,025                              | 1,055 |
| barril petróleo                    | 0,2   | 0,14  | 1,639          | 1,628                            | 5,43                | 1                  | 0,14                               | 5,86  |
| 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> gas | 1,428 | 1     | 11,63          | 10                               | 39,7                | 7,14               | 1                                  | 41,87 |
| GJ                                 | 0,034 | 0,024 | 0,277          | 0,239                            | 0,948               | 0,171              | 0,0239                             | 1     |

Magnitudes expresadas en unidades de columna "C", se multiplican por el coeficiente de la tabla para expresarlas en unidades de la fila "F".  
Para convertir barril de petróleo a tonelada de petróleo equivalentes se usa la equivalencia: 1 boe <-> 0,14 toe

Fuente: Foro Nuclear

Nota del autor: BP en la producción 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 <sup>12</sup> termia** | Quad ó 10 <sup>15</sup> Btu | 10 <sup>6</sup> barril petróleo | 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> gas | EJ       |
|-------------------------------------|--------|-------|----------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------|
| Mtec                                | 1      | 0,7   | 3,139          | 0,007                            | 0,02778                     | 5                               | 0,7                                | 0,02931  |
| Mtep                                | 1,428  | 1     | 4,484          | 0,01                             | 0,03969                     | 7,14                            | 1                                  | 0,04187  |
| TWh eléctrico (*)                   | 0,3184 | 0,223 | 1              | 0,00223                          | 0,008851                    | 1,592                           | 0,223                              | 0,009337 |
| Ecal ó 10 <sup>12</sup> termia (**) | 142,8  | 100   | 448,4          | 1                                | 3,969                       | 714                             | 100                                | 4,1868   |
| Quad ó 10 <sup>15</sup> Btu         | 35,986 | 25,2  | 113            | 0,252                            | 1                           | 179,93                          | 25,2                               | 1,0551   |
| 10 <sup>6</sup> barril petróleo     | 0,2    | 0,14  | 0,628          | 0,0014                           | 0,005559                    | 1                               | 0,14                               | 0,005864 |
| 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> gas  | 1,428  | 1     | 4,484          | <sup>0,01</sup>                  | 0,03969                     | 7,14                            | 1                                  | 0,04187  |
| EJ                                  | 34,107 | 23,88 | 107,1          | 0,2388                           | 0,94798                     | 170,54                          | 23,885                             | 1        |

(\*) La producción de 1 TWh eléctrico, en una central térmica de carbón con un rendimiento de 35,8% (IDAE), requiere combustible con un contenido energético de 0,923 Mtep ó 0,934 x 10<sup>2</sup> EJ. Análogamente se calculan las demás equivalencias. 1 TWh mecánico o térmico equivale a 3,6 x 10<sup>-3</sup> EJ.

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

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

Fuente: Elaboración propia

| <b>Unidades básicas</b>   |                             |                                   |                    |
|---|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| <b>Magnitud</b>   | <b>Unidad<br/>(español)</b> | <b>Unidad<br/>(internacional)</b> | <b>Símbolo</b>     |
| Longitud  | metro                       | metre                             | m                  |
| Masa  | kilogramo                   | kilogram                          | kg                 |
| Tiempo, duración  | segundo                     | second                            | s                  |
| Corriente eléctrica   | amperio                     | ampere                            | A                  |
| Temperatura<br>termodinámica                                    | kelvin                      | kelvin                            | K                  |
| Cantidad de sustancia   | mol                         | mole                              | mol                |
| Intensidad luminosa   | candela                     | candela                           | cd                 |
| <b>Unidades derivadas</b>                                       |                             |                                   |                    |
| <b>Magnitud</b>   | <b>Unidad<br/>(español)</b> | <b>Unidad<br/>(internacional)</b> | <b>Símbolo</b>     |
| Ángulo plano  | radián                      | radian                            | rad                |
| Ángulo sólido   | estereorradián              | steradian                         | sr                 |
| Frecuencia  | hercio                      | hertz                             | Hz                 |
| Fuerza  | newton                      | newton                            | N                  |
| Presión, tensión  | pascal                      | pascal                            | Pa                 |
| Energía, trabajo,<br>cantidad de calor                          | julio                       | joule                             | J                  |
| Potencia, flujo ener-<br>gético                                 | vatio                       | watt                              | W                  |
| Carga eléctrica, canti-<br>dad de electricidad                  | culombio                    | coulomb                           | C                  |
| Diferencia de poten-<br>cial eléctrico, fuerza<br>electromotriz | voltio                      | volt                              | V                  |
| Capacidad eléctrica   | faradio                     | farad                             | F                  |
| Resistencia eléctrica   | ohmio                       | ohm                               | $\Omega$           |
| Conductancia eléctrica  | siemens                     | siemens                           | S                  |
| Flujo magnético   | weber                       | weber                             | Wb                 |
| Densidad de flujo<br>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**

| <b>Magnitud</b>   | <b>Unidad (español)</b> | <b>Unidad (internacional)</b> | <b>Símbolo</b> | <b>Equivalencia</b>              |
|---|-------------------------|-------------------------------|----------------|----------------------------------|
| Actividad de un radionucleido   | becquerel               | becquerel                     | Bq             | s <sup>-1</sup>                  |
| Dosis absorbida, energía másica (comunicada), kerma   | gray                    | gray                          | Gy             | J/kg                             |
| Dosis equivalente (*), dosis equivalente ambiental, dosis equivalente direccional, dosis equivalente individual | sievert                 | sievert                       | Sv             | J/kg                             |
| Sección eficaz microscópica   | barn                    | barn                          | b              | 10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup> |
| Exposición  | roentgen                | roentgen                      | R              | 2,58·10 <sup>-4</sup> C/kg       |
| Energía   | electronvoltio          | electronvolt                  | eV             | 1,60219·10 <sup>-19</sup> J      |
| Actividad de un radionucleido   | curio (**)              | curie                         | Ci             | 3,7·10 <sup>10</sup> Bq          |
| Dosis absorbida   | rad (**)                | rad                           | rad            | 10 <sup>-2</sup> Gy              |
| Dosis equivalente   | rem (**)                | rem                           | rem            | 10 <sup>-2</sup> Sv              |
| Masa atómica  | u.m.a. (***)            | a.m.u.                        | u              | 1,66053·10 <sup>-27</sup> kg     |

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

(\*\*) Unidades en desuso.

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

### Unidades aceptadas

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

### Unidades especiales y del sistema cegesimal

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

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 2039/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida, publicado en el BOE nº 18 de 21 de enero de 2010.

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

Fuente: Elaboración propia.

**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: Elaboración propia.

El sombreado corresponde a unidades métricas.

### Unidades de longitud

|                                     | m       | in      | ft     | yd     | mi (t)  | mi (n)  |
|-------------------------------------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|
| metro <i>meter</i>                  | 1       | 39,3701 | 3,2808 | 1,0936 | 0,00062 | 0,00054 |
| pulgada <i>inch</i>                 | 0,0254  | 1       | 0,0833 | 0,0278 | —       | —       |
| pie <i>foot</i>                     | 0,3048  | 12      | 1      | 0,3333 | —       | —       |
| yarda <i>yard</i>                   | 0,9144  | 36      | 3      | 1      | —       | —       |
| milla terrestre <i>statute mile</i> | 1609,3  | —       | 5280   | 1760   | 1       | 0,869   |
| milla náutica <i>nautical mile</i>  | 1851,85 | —       | 6076   | 2025   | 1,1508  | 1       |

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

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

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

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

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

(Continúa)

**Unidades de superficie**

|                                     | m <sup>2</sup>          | ha     | km <sup>2</sup>  | sq in | sq ft   | sq mi   | acre                    |
|-------------------------------------|-------------------------|--------|------------------|-------|---------|---------|-------------------------|
| metro cuadrado square meter         | 1                       | 0,0001 | 10 <sup>-6</sup> | 1.550 | 10,764  | —       | 2,47 x 10 <sup>-4</sup> |
| hectárea hectare                    | 10.000                  | 1      | 0,01             | —     | 107.639 | 0,00386 | 2,4711                  |
| kilómetro cuadrado square kilometer | 1.000.000               | 100    | 1                | —     | —       | 0,3861  | 247,11                  |
| pulgada cuadrada square inch        | 0,000645                | —      | —                | 1     | 0,06944 | —       | —                       |
| pie cuadrado square foot            | 0,0929                  | —      | —                | 144   | 1       | —       | —                       |
| milla cuadrada square mile          | 2,586 x 10 <sup>6</sup> | 258,6  | 2,586            | —     | —       | 1       | 640                     |
| acre acre                           | 4.046,90                | 0,4047 | —                | —     | 43.560  | 0,00156 | 1                       |

**Unidades de volumen/capacidad**

|                               | cu ft                    | cu in  | US gal  | Imp gal | dm <sup>3</sup> /l | m <sup>3</sup> /kl |
|-------------------------------|--------------------------|--------|---------|---------|--------------------|--------------------|
| pie cúbico cubic foot         | 1                        | 1728   | 7,4805  | 6,228   | 28,317             | 0,0283             |
| pulgada cúbica cubic inch     | 5,787 x 10 <sup>-4</sup> | 1      | 0,00433 | 0,00361 | 0,0164             | —                  |
| galón americano US gallon     | 0,13368                  | 231    | 1       | 0,8326  | 3,78541            | 0,00378            |
| galón imperia Imperial gallon | 0,16057                  | 277,45 | 1,2011  | 1       | 4,54666            | 0,00457            |
| decímetro cúbico/litro        | 0,03531                  | 61,024 | 0,26417 | 0,2199  | 1                  | 0,001              |
| metro cúbico/kilolitro        | 35,31                    | 61.024 | 264,17  | 219,9   | 1000               | 1                  |

1 gallon = 4 quarts = 8 pints

1 pint = 12 fluid ounces

1 fluid ounce (US) = 29,5735 ml

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



## Unidades de masa

|   | kg      | t       | lb      | ton    | US cwt |
|---|---------|---------|---------|--------|--------|
| kilogramo <i>kilogram</i>                 | 1       | 0,001   | 2,2046  | 0,0011 | 0,022  |
| tonelada métrica <i>tonne</i>             | 1000    | 1       | 2204,62 | 1,1023 |        |
| libra <i>pound</i>                        | 0,45359 |         | 1       | 0,0005 | 0,01   |
| tonelada corta <i>ton</i>                 | 907,185 | 0,90718 | 2000    | 1      | 20     |
| quintal americano <i>US hundredweight</i> | 45,36   | 0,0454  | 100     | 0,05   | 1      |

1 libra = 16 onzas avoirdupois (oz)

1 onza avoirdupois = 28,349 5 gramos

1 onza troy = 31,1 gramos

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

Fuente: Elaboración propia.

## ACRÓNIMOS UTILIZADOS EN ESTA PUBLICACIÓN

|                 |  |
|-----------------|--|
| AELÉC           | Asociación de Empresas de Energía Eléctrica  |
| AOP             | Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos  |
| ASN             | Autorité de sûreté nucléaire de France   |
| CEA             | Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives   |
| CEI             | La Comunidad de Estados Independientes (CEI) está integrada por 10 de las 15 antiguas repúblicas que conformaban la Unión Soviética o URSS, que son: Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Kazajistán, Kirguistán, Moldavia, Rusia, Tayikistán, Turkmenistán (con carácter de asociado) y Uzbekistán. Ucrania figuraba hasta hace unos años. |
| CLH             | Compañía Logística de Hidrocarburos. En la actualidad usa la marca EXOLUM  |
| CNMC            | Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia  |
| CNSC            | Canadian Nuclear Safety Commission   |
| CORES           | Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos   |
| CSN             | Consejo de Seguridad Nuclear   |
| ENSI            | Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate  |
| ENTSOE          | European Network of Transmission System Operators for Electricity  |
| EPZ             | 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 (Perteneciente 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
- DRACE GEOCISA
- EDP
- EMPRESARIOS AGRUPADOS
- ENDESA
- ENSA
- ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS
- ENWESA
- FABE BUSINESS DEVELOPMENT
- GD ENERGY SERVICES
- GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY
- GHESA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

- GRUPO EULEN
- IBERDROLA
- IDOM CONSULTING, ENGINEERING & ARCHITECTURE
- KONECRANES
- NATURGY
- NEWTESOL
- NUCLENOR
- NUSIM
- PROINSA
- RINGO VÁLVULAS
- TECNATOM
- VIRLAB
- WESTINGHOUSE SPAIN

## **SOCIOS ADHERIDOS**

---

(A fecha de edición de esta publicación)

- AEC (Asociación Española para la Calidad)
- AMAC (Asociación de Municipios en Áreas de Centrales Nucleares)
- Aseguradores de Riesgos Nucleares
- CEMA (Club Español del Medio Ambiente)
- Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
- Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España
- Departamento de Ingeniería Química y Nuclear de la Universidad Politécnica de Valencia
- Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas de la Universidad de León
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de Madrid
- OFICEMEN (Agrupación de fabricantes de cemento de España)
- SEOPAN (Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras)
- SERCOBE (Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo)

**Para facilitar su utilización,  
existe una versión electrónica  
de esta edición en nuestra web:**

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

**Para solicitar información contactar con:**



**Boix y Morer 6, 3<sup>a</sup> 28003 Madrid**

**Tel.: +34 91 553 63 03**

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

**@ForoNuclear**

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

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







# Foro **Nuclear**

Foro de la Industria Nuclear Española

Boix y Morer 6, 3<sup>a</sup> 28003 Madrid

Tel.: +34 91 553 63 03

[correo@foronuclear.org](mailto:correo@foronuclear.org)

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

