



Resultados nucleares

y perspectivas
de futuro

RESUMEN EJECUTIVO

2023



Foro **Nuclear**



Foro **Nuclear**

Foro de la Industria Nuclear Española

Resultados nucleares y perspectivas de futuro

RESUMEN EJECUTIVO

2023

www.foronuclear.org



CARTA DEL PRESIDENTE

Ignacio Araluce



La generación eléctrica de origen nuclear emerge, cada vez más, como una solución estratégica en un momento de mayor compromiso en la lucha contra el cambio climático, la garantía de suministro eléctrico y la competitividad económica. Más allá de su **capacidad para producir electricidad de forma constante y sin emisiones de gases de efecto invernadero**, la energía nuclear destaca por su papel crucial en la transición energética.

El año 2023 ha consolidado el cambio sustancial en la percepción de la energía nuclear, con una creciente mirada positiva hacia esta tecnología que ya se había iniciado el año anterior con la crisis energética. Cada vez más

voces e instituciones y organismos de ámbito nacional e internacional se posicionan a favor de la energía nuclear, destacando sus ventajas y su papel en la descarbonización.

Así lo ha expresado la **Agencia Internacional de la Energía al confirmar que la energía nuclear está regresando con fuerza en todo el mundo** y avisar de los riesgos que supondría abandonarla. Por su parte, **el Consejo Europeo la incluyó en 2023 entre las tecnologías estratégicas** para la neutralidad climática y, junto a ello, el documento de conclusiones de la última **Cumbre del Clima incorporó a la energía nuclear** como vía para acelerar la reducción de las emisiones

de gases de efecto invernadero. Precisamente, **en el marco de la COP28, 24 países se comprometieron a triplicar la potencia nuclear** instalada hasta el año 2050 para alcanzar un balance neto de cero emisiones en ese horizonte.

A estos organismos se suman los **planes energéticos en cada vez mayor número de países que apuestan por la continuidad de la operación de sus reactores y la construcción de grandes y pequeñas unidades nucleares** como parte integral de su matriz energética, reconociendo su capacidad para proporcionar electricidad de manera continua y sin emisiones.

“España necesita replantear el futuro de sus centrales nucleares y las condiciones que garanticen su viabilidad”

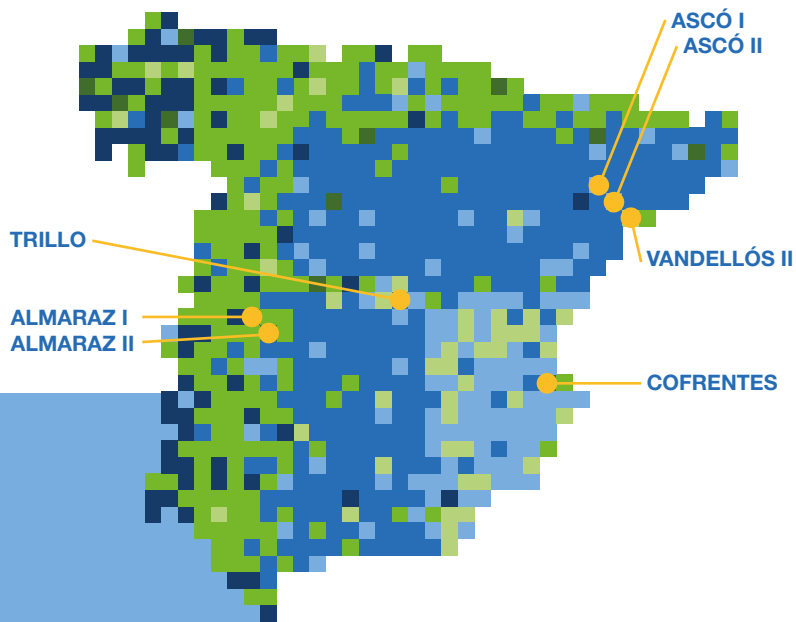
A pesar de la importancia indiscutible de esta fuente de energía, que en España aporta año tras año más del 20% de la electricidad, la energía nuclear se enfrenta en nuestro país a desafíos significativos. Por un lado, **sería recomendable un replanteamiento del calendario de cierre de las centrales nucleares**, dada la notable diferencia entre la situación energética, económica y ambiental actual y la que existía en 2019.

“La industria nuclear española y sus profesionales cuentan con reconocimiento internacional por sus capacidades, compromiso y experiencia”

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

Además del relevante papel de las siete unidades nucleares en funcionamiento en nuestro país, **la industria nuclear española en su conjunto y sus profesionales no solo han demostrado ser pioneros en tecnología y seguridad, sino que también han alcanzado reconocimiento internacional** por sus capacidades, compromiso, experiencia e innovación. Con una presencia activa en el desarrollo y mantenimiento de reactores en más de 40 países, el sector nuclear español es un actor global en la promoción de esta energía libre de CO₂.

Cierro estas líneas poniendo una vez más en valor a la energía nuclear como puente necesario para un futuro sostenible y seguro. Su importancia en la lucha contra el cambio climático y en la autonomía y abastecimiento energético competitivo es innegable. **Te invito a consultar nuestra publicación anual, donde detallamos los resultados nucleares en España y en el mundo.** Este informe es posible gracias al apoyo de nuestros socios y es una oportunidad para conocer en profundidad la contribución de la energía nuclear y la actividad de las compañías que conforman la industria nuclear española.



Las centrales nucleares españolas aportan más del 20% de la electricidad y son fundamentales en la transición hacia una economía descarbonizada

ENERGÍA NUCLEAR EN ESPAÑA

INDICADORES DE FUNCIONAMIENTO

Factor de carga

87,75%

Factor de operación

90,67%

Factor de disponibilidad

89,47%

Factor de indisponibilidad no programada

2,16%

España tiene siete reactores nucleares operativos (Almaraz I y II, Ascó I y II, Cofrentes, Trillo y Vandellós II) localizados en cinco emplazamientos. Durante el año 2023, la energía eléctrica neta producida por el parque nuclear español fue de 54.276,12 GWh, lo que representó el 20,34% -prácticamente el mismo porcentaje que en el ejercicio anterior- del total de la producción eléctrica neta del país, que fue de 266.806 GWh.

La producción nuclear supuso el 27,46% de la electricidad libre de emisiones generada en el país situándose, así, como una

fuerza esencial en la transición energética y en la reducción de las emisiones contaminantes.

La tecnología nuclear es la única fuente que lleva doce años consecutivos produciendo más del 20% de la electricidad consumida en España. Lo consigue con tan solo el 5,69% del total de la capacidad neta instalada en el país y lo hace, además, con unos **excelentes indicadores de funcionamiento que representan el nivel de excelencia en la operación y la seguridad.**

AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN

Las autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas se renuevan tras la evaluación del Consejo de Seguridad Nuclear y la concesión por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

El protocolo de intenciones firmado en marzo de 2019 establece un calendario de cese ordenado de la operación de las centrales nucleares, comenzando en 2027 y finalizando en 2035. De esta forma, y salvo que se replantee este calendario, Almaraz I pararía en 2027, Almaraz II en 2028, Ascó I y Cofrentes en 2030, Ascó II en 2032 y Vandellós II y Trillo en 2035.

El 30 de marzo de 2023, Centrales Nucleares Almaraz - Trillo (CNAT) presentó a MITECO la solicitud para la renovación de la autorización de la central de Trillo por diez años, hasta noviembre de 2034.

FECHAS DE AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN

Central nuclear	Fecha de autorización actual	Validez hasta	Próxima renovación
Almaraz I	23/07/2020	01/11/2027	---
Almaraz II	23/07/2020	31/10/2028	---
Ascó I	27/09/2021	02/10/2030	---
Ascó II	27/09/2021	02/10/2031	Octubre 2031
Cofrentes	18/03/2021	30/11/2030	---
Trillo	17/11/2014	17/11/2024	Noviembre 2024
Vandellós II	23/07/2020	27/07/2030	Julio 2030

Fuente: Foro Nuclear

España dejará de tener centrales nucleares operativas en el año 2035, salvo que se replantee su cierre

Foto: CNAT





GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE IRRADIADO

No todos los residuos radiactivos son iguales. Se clasifican según la naturaleza de los isótopos radiactivos que contienen y hay dos grandes grupos: los de muy baja, baja y media actividad, almacenados de forma definitiva en el almacenamiento de la Empresa Nacional de Resi-


duos Radiactivos (Enresa) de El Cabril en Hornachuelos (Córdoba), y los de alta actividad, que principalmente es el combustible irradiado o gastado.

Las centrales nucleares españolas almacenan su combustible irradiado en húmedo en piscinas construidas al efecto y, cuando éstas se completan, en almacenes temporales individualizados (ATIs) en seco, ambos localizados en sus emplazamientos. En la actualidad, existen ATIs en operación en las centrales de José Cabrera, Santa María de Garroña (ambas en desmantelamiento), Almaraz, Ascó, Cofrentes y Trillo. En 2023, Vandellós II inició los trámites para la construcción del suyo.

A 31 de diciembre de 2023 el número de elementos combustibles irradiados almacenados temporalmente en las centrales nucleares españolas era de 17.354, de los que 14.153 se encuentran en piscinas y 3.201 en almacenes temporales individualizados en seco.



Foto: Enresa



El 27 de diciembre de 2023, el Consejo de Ministros del Gobierno de España aprobó el 7º Plan General de Residuos Radiactivos (7º PGRR), que supone un cambio sustancial en cuanto a la gestión del combustible irradiado respecto al plan anterior. Contempla la construcción y operación de siete Almacenamientos Temporales Descentralizados (ATDs) y un Almacenamiento Geológico Profundo (AGP) para su almacenamiento definitivo, cuya entrada en operación está estimada en el año 2073.

El nuevo Plan también contempla disponer de Almacenes Temporales Individualizados de capacidad total (ATI-100) en los emplazamientos de todas las centrales nucleares españolas. Estos almacenes deberían entrar en servicio, como muy tarde, en el año 2026, ya que, de no ser así, algunas de las centrales tendrían que parar su operación al carecer de espacio suficiente para almacenar el combustible irradiado. **El 7º PGRR cancela el proyecto del Almacén Temporal Centralizado (ATC) de Villar de Cañas.**

España cuenta con un nuevo Plan General de Residuos Radiactivos que contempla almacenes temporales descentralizados en cada central en lugar de uno centralizado

Foto: CN Cofrentes





ENERGÍA NUCLEAR EN EL MUNDO

A finales de 2023 había en el mundo 413 reactores en operación en 32 países. Otros 59 nuevos reactores se encontraban en construcción en 17 países.

La producción de electricidad de origen nuclear en los últimos ejercicios ha sido de unos 2.700 TWh, lo que representa aproximadamente el 10% de la electricidad total consumida en el mundo y casi la tercera parte de la generada sin emisiones contaminantes.

Durante 2023 iniciaron la construcción cinco reactores en China y Egipto y se conectaron a la red cinco unidades en Bielorrusia, China, Corea del Sur, Eslovaquia y Estados Unidos. A ello se sumó la apuesta de muchos países por la construcción de nuevos reactores, incluidos los modulares pequeños, y la continuidad a largo plazo de los existentes.

En el segundo semestre de 2023, el **Consejo Europeo** añadió a la **energía nuclear entre las tecnologías estratégicas de la Net Zero Industry Act**, la legislación

europea que refuerza la fabricación de tecnologías con balance neto cero de emisiones. Además, **la energía nuclear fue incluida por primera vez de forma explícita en el documento de conclusiones de la COP28**, la Conferencia de las Partes de la Convención Marco sobre Cambio Climático de Naciones Unidas celebrada en Dubai en noviembre de 2023, **reconociéndola como una vía eficaz para la descarbonización.**

En el marco de la COP28, **24 países de cuatro continentes se comprometieron a triplicar la potencia nuclear instalada hasta el año 2050**, mediante la firma conjunta de una declaración en la que reconocen el papel clave de la energía nuclear en conseguir la neutralidad climática en ese año. Por su parte, **la Agencia Internacional de la Energía volvió a reconocer el papel de la energía nuclear en la seguridad energética.**

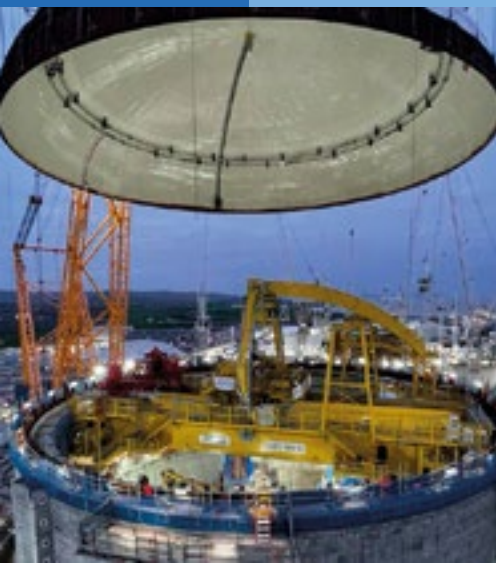


Foto: EDF

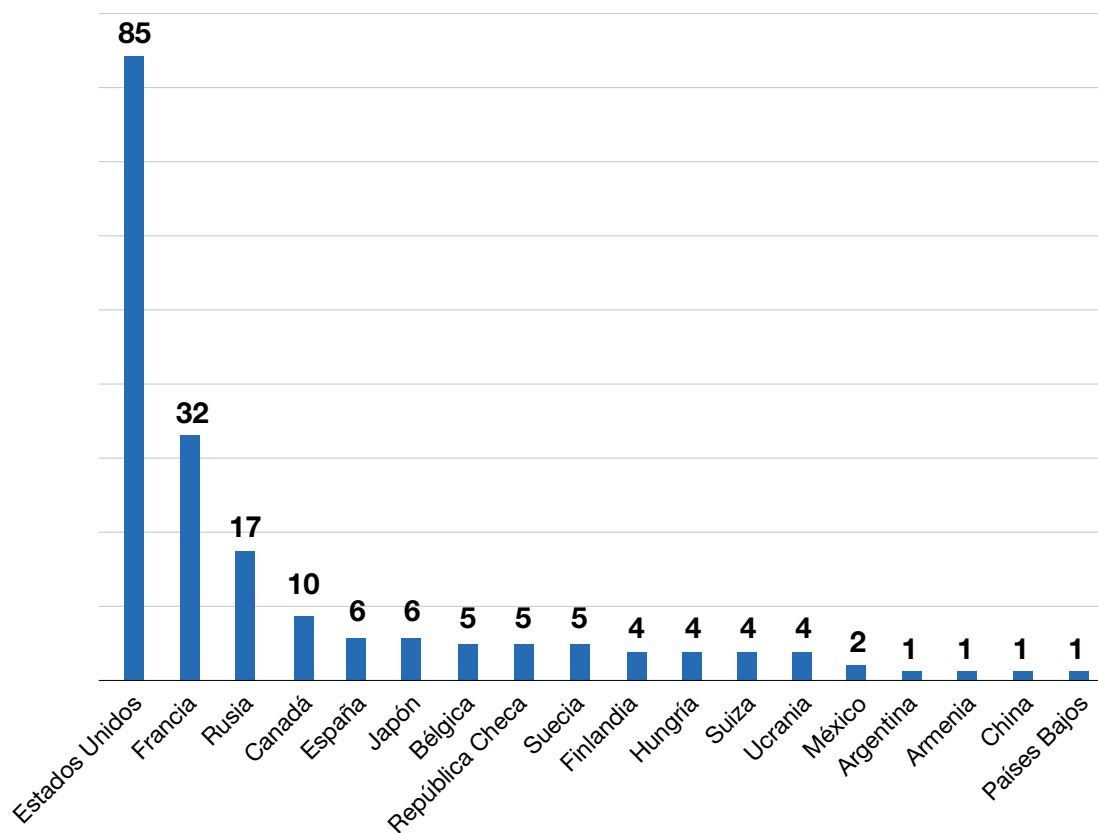
CONTINUIDAD DE LA OPERACIÓN

La operación a largo plazo para garantizar el suministro eléctrico y reducir emisiones contaminantes es una práctica habitual a nivel mundial. Concretamente, a finales de 2023 en el mundo

había 193 reactores nucleares a los que los distintos organismos reguladores de 18 países les han concedido autorización para operar más allá de 40 años. En total, representan más del 45% de los

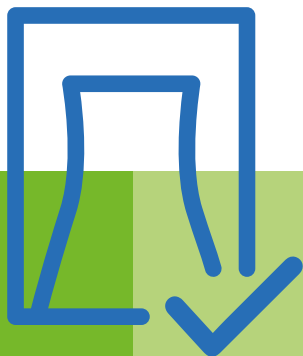
reactores nucleares existentes. En Estados Unidos, donde la mayor parte tienen autorizaciones a 60 años, seis de ellos cuentan en la actualidad con autorización para operar durante 80 años.

REACTORES EN EL MUNDO CON AUTORIZACIÓN MÁS ALLÁ DE 40 AÑOS



Datos a 31 de diciembre de 2023

Fuente: Foro Nuclear con datos de PRIS-OIEA, NRC, ASN, Rostechnadzor/Rosatom, CNSC, MITECO, NRA/Jaif, FANC, SÚJB, SSM, STUK, HAEA, ENSI, SNRIU, SENER/Gobierno de México, ARN, ANNP, CNNC y ANVS



INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA

En el ejercicio 2023, la industria nuclear española ha reforzado su participación en numerosos proyectos -tanto en España como en el exterior- y ha continuado generando empleo de calidad, con personal altamente cualificado y amplias capacidades en diferentes disciplinas. Un año más, su apoyo a las unidades españolas y la profesionalidad de sus trabajadores han sido fundamentales para la operación, el mantenimiento y la puesta al día de los reactores nucleares españoles.

Foto: Ensa



La contribución desde hace más de 60 años al desarrollo del programa nuclear español ha dado lugar a una industria sólida y competitiva. Esta experiencia ha posibilitado que, actualmente, **las empresas del sector estén presentes en toda la cadena de valor del negocio nuclear y que hayan alcanzado un gran prestigio, nacional e internacional, exportando productos, servicios y alta tecnología a más de 40 países.**

Las empresas del sector nuclear español apuestan, cada vez más, por la investigación, el desarrollo y la innovación, lo que hace posible su participación en proyectos de nuevos modelos de centrales nucleares avanzadas y reactores modulares pequeños, así como en programas basados en la fusión nuclear, como el proyecto ITER, y la física de altas energías.

¿QUÉ ES FORO NUCLEAR?

Foro de la Industria Nuclear Española representa desde 1962 los intereses del sector nuclear español. Integra a cerca de 50 empresas y organizaciones entre las que se encuentran compañías eléctricas, centrales nucleares, empresas de ingeniería, de servicios, de fabricación del combustible nuclear, suministradores de sistemas y grandes componentes, así como escuelas universitarias y asociaciones sectoriales y profesionales.

Pone en valor las actividades del sector, sus productos, tecnología y servicios y ofrece apoyo a sus socios en la consecución de sus objetivos comerciales y empresariales. **Impulsa, además, su presencia internacional como industria competitiva, capacitada y tecnológica con actividad en más de 40 países.**

Defiende la continuidad de la operación del parque nuclear

español como fuente de producción eléctrica competitiva, estable, constante, fiable y libre de CO₂. **Considera a la energía nuclear imprescindible en la lucha contra el cambio climático y puente necesario en la transición energética,** por lo que es necesario garantizar su viabilidad económica y estabilidad regulatoria.

Promueve un mejor y mayor conocimiento de la energía nuclear y sus distintas aplicaciones, divulgando y proporcionando información rigurosa, contrastada y especializada y dando también a conocer su importante contribución al desarrollo tecnológico y a la creación de riqueza y empleo.

Todas las actividades de Foro Nuclear se realizan gracias a la aportación de sus empresas socias y se pueden consultar en foronuclear.org y en las redes sociales donde estamos presentes.

Foro Nuclear defiende a la industria nuclear en su conjunto y la continuidad de la operación del parque nuclear español



SOCIOS DE FORO NUCLEAR



SOCIOS ORDINARIOS

- AMPHOS 21
- CEN SOLUTIONS
- CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ
- CENTRAL NUCLEAR DE ASCÓ
- CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES
- CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO
- CENTRAL NUCLEAR DE VANDELLÓS II
- COAPSA CONTROL
- EDP
- EMPRESARIOS AGRUPADOS
- ENDESA
- ENSA
- ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS
- ENWESA
- GD ENERGY SERVICES
- GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY
- GHESA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
- GRUPO EULEN
- IBERDROLA

- IDOM CONSULTING, ENGINEERING & ARCHITECTURE
- INGENICID
- KONECRANES
- NATURGY
- NEWTESOL
- NUCLENOR
- NUSIM
- PROINSA
- RINGO VÁLVULAS
- VIRLAB
- WESTINGHOUSE SPAIN

SOCIOS ADHERIDOS

- 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)