LA INDUSTRIA NUCLEAR EN EL EJERCICIO 2020

IGNACIO ARALUCE LETAMENDÍA
Presidente
FORO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA

El pasado mes de mayo, **Foro de la Industria Nuclear Española publicó su informe anual *Resultados nucleares 2020 y perspectivas de futuro***, en el que se recogen las actividades de la industria nuclear –tanto en España como a nivel internacional– a lo largo del ejercicio 2020. En este artículo se realiza un resumen de las principales. El informe completo se puede consultar aquí.

INTRODUCCIÓN

En 2020, la producción neta de energía eléctrica en España fue de 251.159 GWh, experimentando un descenso del 3,8 % respecto al año anterior, debido a la reducción de la actividad económica como consecuencia de la pandemia por la COVID-19. Las instalaciones convencionales –nuclear, carbón, hidráulica, ciclo combinado y fuel/gas– representaron el 55,6 % del total de la producción eléctrica, con 139.544 GWh, un 8,7 % menos que el año anterior. Esto se debió al descenso del 60,4 % en el carbón y del 20,4 % en los ciclos combinados de gas natural, que no pudieron ser compensados por el aumento del 23,9 % de la hidráulica. El resto de tecnologías –cogeneración, residuos, eólica, solar y otras renovables- produjeron un 6,2 % más, fundamentalmente por el incremento del 65,4 % en la solar fotovoltaica.

La demanda de electricidad disminuyó un 5,6 % respecto al ejercicio anterior, menor al descenso del 11 % del PIB –ambos consecuencia del efecto del coronavirus- situándose en 249.819 GWh.

La potencia neta total instalada del sistema nacional a 31 de diciembre –110.449 MW– era prácticamente igual a la de la misma fecha del año 2019. El aumento del 29,5 % de los parque solares fotovoltaicos y del 5,3 % de los parques eólicos compensó la disminución del parque de carbón en 3.951 MW. La potencia nuclear no sufrió variación, con 7.117 MW netos y 7.398,7 MW brutos.

EL PARQUE NUCLEAR ESPAÑOL

El parque nuclear español está formado por siete reactores en cinco emplazamientos: Almaraz I y II, Ascó I y II, Cofrentes, Trillo y Vandellós II. Las empresas eléctricas españolas –EDP, Endesa, Iberdrola y Naturgy– son las propietarias de las centrales nucleares y tienen como objetivo trabajar permanentemente por la excelencia en su gestión, comprometiéndose con la continuidad de su operación de forma segura y fiable –siempre que las autoridades competentes salvaguarden su viabilidad financiera mediante el establecimiento de unas reglas de juego neutras para todas las tecnologías que participan en el sistema eléctrico español– e impulsando el crecimiento en sus zonas de influencia.

En el año 2020, **la energía eléctrica neta producida por el parque nuclear español** fue de 55.757 GWh –tan solo un 0,13 % inferior a la del año anterior, a pesar de que las cuatro paradas de recarga de combustible realizadas en Almaraz I, Ascó I y II y Trillo fueron más largas de lo habitual, al tener en cuenta las estrictas medidas de seguridad sanitarias por la COVID-19–, lo que **representó el 22,20 % del total de la producción eléctrica neta del país** –0,79 puntos porcentuales más que el año anterior–. La producción bruta fue de 58.299 GWh. **La tecnología nuclear fue, por décimo año consecutivo, la fuente que más electricidad generó en el sistema eléctrico español**.

Además, también se trató de la primera fuente en cuanto al número de horas de operación. De hecho, el funcionamiento medio del parque nuclear fue de 7.834 horas, lo que representa el 89,8 % de las 8.784 horas del año (2020 fue bisiesto).

Esta es una representación del nivel de excelencia en su explotación y en su seguridad operacional. Buena prueba de ello es que –en los últimos ejercicios– **los indicadores de**

funcionamiento de las centrales nucleares españolas se encuentran por encima de los de la media del parque nuclear mundial, con valores globales en torno al 90 %: en el año 2020, factor de carga 89,94 %, factor de operación 92,39 % y factor de disponibilidad 91,64 % (Figura 1).

A 31 de diciembre de 2020, la potencia neta instalada del parque nuclear era de 7.117 MW, el 6,44 % del total de la capacidad neta instalada en el país. La potencia bruta era de 7.398,7 MW.

Por otra parte, en 2020 **la producción nuclear supuso el 33,14 % de la electricidad libre de emisiones de CO_2 generada en el país, siendo la fuente que más emisiones evitó**, cerca de 30 millones de toneladas de CO_2.

En el marco del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 –aprobado en marzo de 2021 por el Gobierno de España –, la energía nuclear ha de seguir jugando un importante papel en la transición hacia una economía y un sistema eléctrico descarbonizado.

En este sentido, el 23 de julio de 2020 el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) concedió –mediante orden Ministerial TED/773/2020– la **renovación de la autorización de explotación de la Unidad I de la central nuclear de Almaraz** hasta el 1 de noviembre de 2027 y de la **Unidad II hasta el 31 de octubre de 2028**, y –mediante Orden Ministerial TED/774/2020– la de la **central nuclear de Vandellós II hasta el 27 de julio de 2030**.

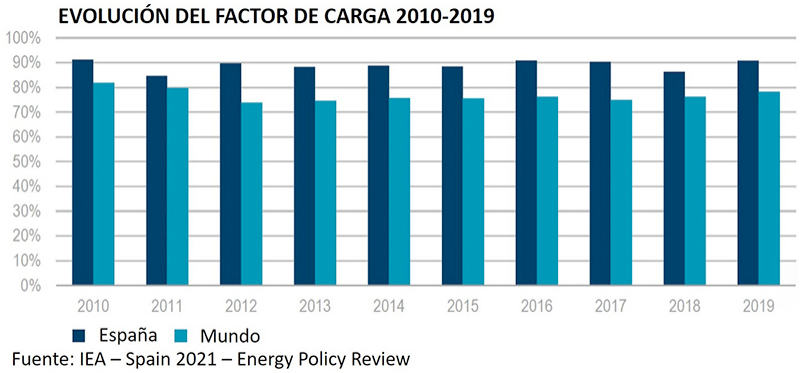
El 31 de marzo de 2020, Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U. presentó la solicitud de renovación de la **autorización de explotación vigente de la central nuclear de Cofrentes hasta el 30 de noviembre de 2030**, que ha sido concedida por el MITECO –mediante Orden Ministerial TED/308/2021– el 18 de marzo de 2021. Igualmente, el 27 de marzo de 2020 la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II, A.I.E. presentó la solicitud de renovación de las autorizaciones de explotación vigentes de la Unidad I de la central nuclear de Ascó hasta el 2 de octubre de 2030 y de la Unidad II hasta el 2 de octubre de 2031.

A lo largo del año, en todas las centrales tuvieron lugar los preceptivos simulacros anuales de los Planes de Emergencia Interior (PEI), ejercicios de alcance integrado y algunas de ellas acogieron misiones de seguridad internacionales (*Peer-Review, Follow-up, Corporate-Peer-Review*, etc.) de la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO), con resultados satisfactorios.

FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLE, GESTIÓN DE RESIDUOS Y COMBUSTIBLE IRRADIADO Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES

La fábrica de elementos combustibles de **Juzbado** (Salamanca) –propiedad de la empresa pública española ENUSA Industrias Avanzadas S.A.– comenzó su operación en el año 1985. La instalación **posee un equipo especializado para abarcar todo el ciclo de producción del combustible nuclear**: abastecimiento, suministro, almacenamiento de uranio, logística de componentes, fabricación y control del nivel de calidad del producto, desarrollo de equipos para la fabricación de elementos combustibles para reactores de agua a presión (PWR y VVER) y de agua en ebullición (BWR) y gestión de la logística y distribución a las centrales españolas y de algunos países europeos.

En 2020, ENUSA Industrias Avanzadas S.A. suministró a las centrales nucleares españolas Almaraz I, Ascó I y II y Trillo un total de 106 toneladas de uranio (tU) en distintos grados de enriquecimiento.



Fuente: IEA – Spain 2021 – Energy Policy Review

Figura 1.

La fábrica de Juzbado fabricó 288,92 tU, de las que el 76,5 % se dedicaron a la exportación, para centrales de Bélgica, Francia y Suecia. En total se montaron 907 elementos combustibles, 417 para reactores de agua a presión y 490 para reactores de agua en ebullición. Hay que destacar que **el día 20 de julio se fabricó el elemento de combustible número 25.000 en la historia de funcionamiento de la fábrica** (Figura 2).

Por otra parte, **los residuos de muy baja, baja y media actividad** procedentes de la operación de las centrales nucleares son acondicionados por las mismas, debien-

FÁBRICA DE JUZBADO – FABRICACIÓN ACUMULADA DESDE PUESTA EN MARCHA EN 1985

	PWR	BWR	TOTAL		
	Total	Total	Nacional	Exportación	Total
t U	6.446	2.030	4.352	4.124	8.476
Elementos combustibles (unidades)	14.047	11.301	12.118	13.230	25.348

Datos a 31 de diciembre de 2020 Fuente: Foro Nuclear

Figura 2.

do cumplir los criterios de aceptación establecidos para su **almacenamiento definitivo en el Almacén Centralizado de Residuos de Muy Baja, Baja y Media Actividad de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa) de El Cabril** en Hornachuelos (Córdoba). Estos residuos se almacenan de forma temporal en las instalaciones que las propias centrales nucleares tienen en sus emplazamientos, hasta su traslado a dicho almacén. Durante 2020, se produjeron 456,96 m^3 de residuos y 943,79 m^3 fueron retirados por Enresa.

En 2020 se recibieron en El Cabril un total de 2.374,57 m^3 de residuos radiactivos –tanto de instalaciones nucleares como de instalaciones radiactivas–, de los cuales 476,26 m^3 eran residuos de baja y media actividad (RBMA) y 1.898,31 m^3 eran residuos de muy baja actividad (RBBA).

Las centrales nucleares españolas almacenan –en sus emplazamientos– el combustible irradiado en las piscinas construidas al efecto y, cuando estas se completan, en Almacenes Temporales Individualizados (ATIs) en seco. Existen ATIs en operación en las centrales de José Cabrera (en desmantelamiento), Trillo, Ascó y Almaraz. Santa María de Garoña (en predesmantelamiento) ha finalizado el suyo, pero aún no está en operación, y Cofrentes prevé poner en servicio el suyo en junio de 2021.

A 31 de diciembre de 2020, el número de elementos combustibles irradiados almacenados temporalmente en las centrales nucleares españolas era de 16.542, de los que 14.501 se encontraban en piscinas y 2.041 en ATIs.

A lo largo del ejercicio 2020 continuaron las labores de predesmantelamiento de la central de Santa María de Garoña. En el mes de mayo, la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa) presentó al Ministerio para la Transición Ecológica la documentación para solicitar la autorización de transferencia de la titularidad y de la primera fase de desmantelamiento de la planta.

La **prioridad de Nuclenor –propietaria de Santa María de Garoña– continuó siendo la operación y mantenimiento seguro del combustible irradiado** y los residuos radiactivos sin incidentes operativos ni accidentes laborales y el cumplimiento riguroso de la normativa y requisitos establecidos por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

Respecto al proceso de **desmantelamiento de la central de José Cabrera –realizado por Enresa–, se encontraba al 95 % de avance a finales del año 2020**. Entre los principales trabajos acometidos durante el año destacan la demolición del edificio de contención y de otras grandes estructuras ya descontaminadas.

En cuanto al **desmantelamiento de la central de Vandellós I, en el año 2020 se mantuvo en el estado de latencia en Nivel 2** –que se prolongará hasta el año 2028– y se llevaron a cabo las pruebas quinquenales mediante las que se evaluaron la bondad del confinamiento estático del cajón del reactor y el correcto estado de conservación de las estructuras internas del mismo.

ACTIVIDADES DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA

Muchas empresas han centrado su actividad en el sector nuclear, participando en el desarrollo del programa nuclear español desde su inicio y creando una **industria competitiva y experimentada que está presente en toda la cadena de valor**. Atiende a un mercado internacional en crecimiento, participando en proyectos nucleares en más de 40 países, tanto durante las fases de construcción y operación, como durante la recarga y el desmantelamiento.

La puesta en marcha del parque nuclear español implicó un gran esfuerzo para las empresas –tanto de asimilación de tecnología como de formación de técnicos y especialistas–, que dio lugar a una industria sólida, necesaria para suministrar, entre otros, la ingeniería, el diseño, la construcción y el montaje de equipos, la fabricación de combustible, la operación, así como los servicios de apoyo a las recargas, protección radiológica, gestión de residuos radiactivos y desmantelamiento de instalaciones.

El sector nuclear español emplea actualmente a cerca de 30.000 personas de forma directa e indirecta. Al ser un sector muy técnico, requiere de personal altamente cualificado y con un gran conocimiento tecnológico por lo que, aproximadamente, el 50 % de sus trabajadores son titulados universitarios, de grado medio y superior, invirtiendo las empresas en la formación continua de sus empleados.

Las compañías participan en proyectos internacionales de nuevos modelos de centrales nucleares avanzadas, en programas basados en la fusión nuclear –como el proyecto ITER– y en otros relacionados con la física de altas energías. Por ello, realizan importantes inversiones en programas de I+D+i, lo que supone un elevado grado de especialización en los diferentes ámbitos en los que intervienen.

A pesar de que durante 2020 las actividades de muchas empresas –principalmente aquellas que tienen que ver con el mercado internacional– se han visto afectadas por la crisis sanitaria mundial que se inició en el mes de marzo debido a la COVID-19, **la industria nuclear española ha seguido desarrollando e iniciando numerosos proyectos, tanto a nivel nacional como fuera de nuestras fronteras**.

PRINCIPALES ACONTECIMIENTOS EN EL MUNDO

A 31 de diciembre de 2020, en el mundo había 443 reactores en operación en 33 países. Otros 54 nuevos reactores se encontraban en construcción en 20 países. La producción de electricidad de origen nuclear en los últimos ejercicios ha sido de aproximadamente 2.700 TWh, lo que representa el 10 % de la electricidad total consumida en el mundo y casi la tercera parte de la generada sin emisiones contaminantes. La nuclear es la segunda fuente baja en carbono tras la energía hidráulica.

Durante el ejercicio 2020, se inició la construcción de cuatro reactores, se conectaron cinco a las distintas redes eléctricas y se procedió a la parada definitiva de seis unidades (Figura 3). Por áreas geográficas, había 2 reactores en operación en África, 120 en operación y 4 en construcción en América, 140 en operación y 38 en construcción en Asia y 181 en operación y 12 en construcción en Europa.

Dentro de esta última, **en la Unión Europea** 13 de los 27 Estados miembros –el Reino Unido abandonó la Unión el 31 de enero de 2020– tenían **4 reactores en construcción y 107 en funcionamiento**, que durante el año produjeron

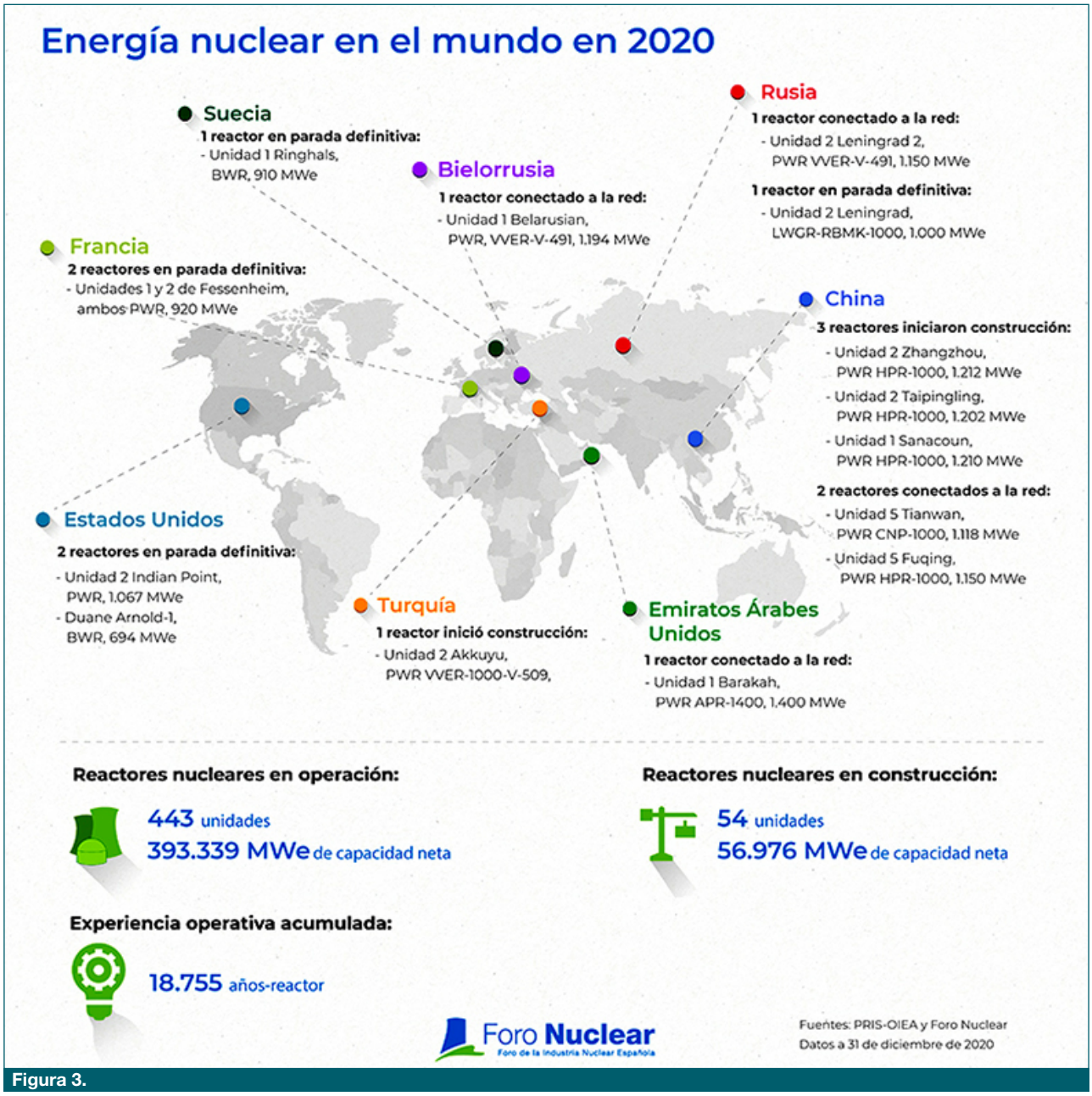


Figura 3.

más de una cuarta parte de la electricidad consumida en el conjunto de la Unión, lo **que representa el 50 % de la electricidad baja en carbono**.

Una cuestión importante es la **continuidad de la operación de las centrales nucleares**, consistente en su funcionamiento –manteniendo los niveles de seguridad y fiabilidad exigidos por la legislación nacional e internacional– más allá del periodo inicialmente considerado en su diseño. Es una **práctica habitual en distintos países del mundo** y constituye una estrategia adecuada para poder cumplir simultáneamente con los aspectos básicos del desarrollo sostenible, ya que **garantiza la independencia y la diversificación del abastecimiento energético y ayuda a la lucha contra el cambio climático**.

Así, a 31 de diciembre de 2020, **en el mundo había 153 reactores nucleares – más del 30 % de los existentes – a los que los distintos organismos reguladores les habían concedido autorización para operar más allá de 40 años** – tres de ellas en España: las unidades I y II de la central de Almaraz y la central de Vandellós II –, adoptando distintos esquemas: en unos casos se han concedido autorizaciones para 20 años adicionales, en otros por un periodo determinado y, en otros, de forma indefinida.

En Estados Unidos han dado un paso más allá. Una vez concedida la autorización para 60 años, puede solicitarse la llamada subsecuente solicitud de renovación de la autorización por otros 20 años adicionales, para un total de 80 años de funcionamiento. De esta forma, en marzo de 2020, el organismo regulador nuclear estadunidense (NRC) aprobó la subsecuente renovación de la autorización de explotación hasta 80 años para las unidades 2 y 3 de la central de Peach Bottom, continuación de las ya concedidas en diciembre de 2019 para las unidades 3 y 4 de la central de Turkey Point.

Además, se encontraban a finales de año en proceso de revisión las de las unidades 1 y 2 de la central de Surry (a las que se les ha concedido en mayo de 2021). De esta manera, **seis reactores estadounidenses disponen de autorización para operar un total de 80 años**.

Otros hechos importantes del ejercicio 2020 han sido que dos nuevos países, Bielorrusia y Emiratos Árabes Unidos, han incorporado la tecnología nuclear a sus sistemas eléctricos por vez primera y que, hasta el mes de diciembre, en Japón la Autoridad Reguladora Nuclear ha aprobado la vuelta a la operación de 16 reactores y está revisando otros nueve para certificar su compatibilidad con las normas reguladoras establecidas tras el accidente de la central de Fukushima-Daiichi de marzo de 2011.

CIERRE Y CONCLUSIONES

A pesar de la crisis mundial que se inició en el mes de marzo por la COVID-19 –y que exigió la implantación de estrictas medidas de seguridad sanitarias en todas nuestras instalaciones y empresas– l**a energía nuclear ha vuelto a ser –por décimo año consecutivo– la primera fuente de producción de electricidad en España en 2020. Los siete reactores en funcionamiento han generado más del 22 % de la electricidad**. Ha sido también, un año más, la tecnología que más horas ha operado y, junto a ello, la que más electricidad limpia ha generado, más del 33 % de la electricidad libre de emisiones.

Estas cifras se logran, año tras año, gracias a la **impecable gestión de los titulares de las centrales nucleares**, que las operan priorizando la seguridad y realizando todas las inversiones necesarias para tener las instalaciones siempre a punto. A ello se une el apoyo de las **empresas del sector nuclear, presentes en toda la cadena de valor del ciclo del combustible, y que han seguido desarrollando e iniciando numerosos proyectos, tanto a nivel nacional como fuera de nuestras fronteras**, en las difíciles circunstancias creadas por el coronavirus. El sector nuclear español cuenta, además, con profesionales altamente capacitados y formados que consiguen con su dedicación y empeño los positivos resultados alcanzados.

En el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) –aprobado en marzo de 2021 por el Gobierno de España– se mantiene **la contribución del parque nuclear hasta final de 2027; en 2030 la potencia instalada será aproximadamente la mitad de la actual y quedarán tres unidades progresivamente en operación hasta el año 2035**.

De esta manera, **la energía nuclear va a ser un actor esencial en la transición energética de nuestro país**, tanto para la limitación de las emisiones de efecto invernadero como para la firmeza, estabilidad y equilibrio técnico del sistema eléctrico.

Sin embargo, en los últimos años **la energía nuclear se ha visto sometida a una enorme y creciente presión fiscal**, que –junto a la fuerte depresión en el precio medio de la electricidad en el mercado mayorista por la reducción de la actividad económica por efecto de la pandemia– ha llevado a que en el ejercicio 2020 las centrales hayan tenido **un flujo de caja negativo. Esta situación sería insostenible si se mantuviera en los próximos ejercicios**.

Para asegurar su viabilidad económico-financiera, **es necesario que se revise la tributación –impuestos y tasas, en algunos casos redundantes– a la que están sometidas las centrales nucleares o la regulación que determina sus ingresos** como mecanismos que pueden hacer viable su permanencia en el sistema eléctrico.■