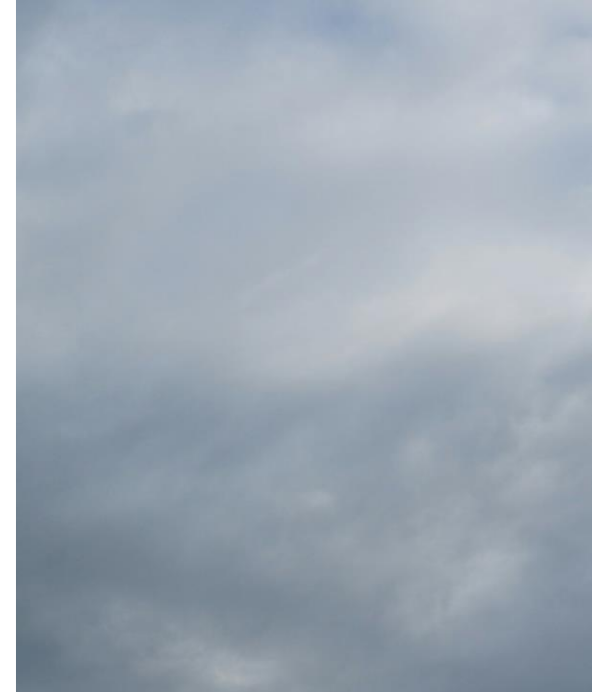


La energía nuclear como clave para una Cataluña competitiva

Esther Martínez Arroyo

3 de Julio 2024



Índice de contenido

La competitividad del parque de generación nuclear:
implicaciones de la subida de la tasa Enresa

Impacto y consecuencias del cierre nuclear para
Cataluña



La competitividad del parque de generación nuclear: implicaciones de la subida de la tasa Enresa



La transición energética es un hecho que requiere de un fuerte compromiso para poder cumplir con los objetivos en materia energética y medioambiental, la energía nuclear es una de las principales fuentes que contribuye a ello

Principales características de la energía nuclear



Bajas emisiones: La energía nuclear es conocida por tener emisiones muy bajas de CO₂, lo que la hace una opción atractiva en el contexto del cambio climático y de cara a reducir las emisiones de nuestro *mix* eléctrico.



Fiabilidad y estabilidad: Proporciona una fuente de electricidad constante y fiable, funcionando como una energía base que puede operar durante casi todo el año sin la volatilidad propia de las energías renovables.



Alta densidad energética: La energía nuclear tiene una densidad energética significativamente más alta en comparación con las fuentes de energía renovables, lo que significa que puede generar grandes cantidades de electricidad en un espacio más reducido.



Larga vida útil: Las plantas nucleares suelen tener una vida útil larga, a menudo de varias décadas, lo que permite una inversión y operación a largo plazo, siempre y cuando se hagan las inversiones necesarias para su mantenimiento.

Grandes magnitudes a nivel de España



Situación actual: En España hay 7 reactores en operación con una potencia total de 7.117 MW. Funcionan un 87% de las horas del año, siendo la primera fuente en horas equivalentes de producción a plena potencia.



Cobertura de la demanda: Mientras que la potencia instalada nuclear representa el 5,71% del parque de generación, han cubierto en los últimos años en torno al 20% de la demanda eléctrica de forma prácticamente constante.



Reducción de emisiones de CO₂: Las plantas nucleares en España contribuyen a evitar la emisión de alrededor de 20 millones de toneladas anuales de CO₂, contribuyendo en la mitigación del cambio climático.

Se está observando una tendencia en numerosos países que implica alargar la vida de sus centrales nucleares e incluso instalar nueva capacidad nuclear por ser limpia, fiable y asequible

Medidas recientes de los países frente el uso de la energía nuclear

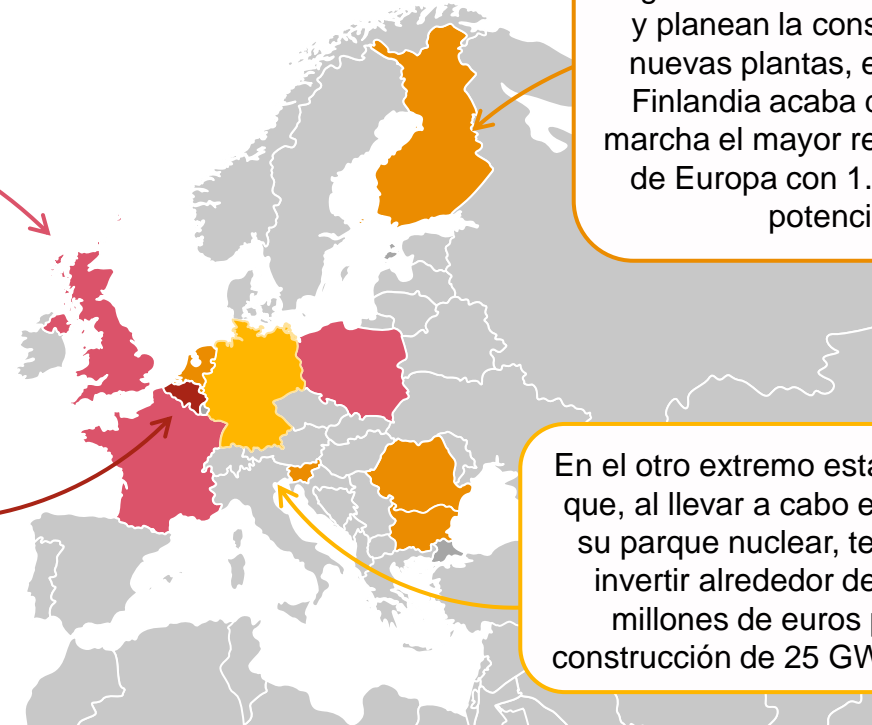
- Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (**COP 28**) en diciembre de 2023, más de **20 países acordaron triplicar su capacidad nuclear para 2050**, marcando un cambio hacia la revalorización de la energía nuclear.
- Entre los países firmantes se alcanzan **277 reactores** en funcionamiento o construcción que suman **270 GW** de capacidad eléctrica.
- Entre estos países se encuentran por ejemplo **Estados Unidos, Canadá, Japón, Reino Unido o Suiza**.
- Además 11 de los firmantes son **Estados Miembro de la UE** (Francia, Suecia, Bélgica, Finlandia, República Checa, Bulgaria, Hungría, Eslovenia, Holanda, Polonia y Rumanía).

Países como Francia, Polonia, Rumanía o Reino Unido empiezan a decantarse por nuevas tecnologías, como los reactores modulares pequeños (SMR)

Algunos países como Bélgica acordaron prolongar la vida de parte de sus reactores nucleares

Países como Rumanía, Holanda, Bulgaria o Eslovenia van más allá y planean la construcción de nuevas plantas, en concreto, Finlandia acaba de poner en marcha el mayor reactor nuclear de Europa con 1.650 MW de potencia.

En el otro extremo está Alemania que, al llevar a cabo el cierre de su parque nuclear, tendrá que invertir alrededor de 40.000 millones de euros para la construcción de 25 GW de CCGT



En el contexto actual de transformación hacia una economía baja en carbono, España ha establecido unos ambiciosos objetivos renovables, actualizados en el borrador PNIEC 2023-2030, en el que se contempla el cierre ordenado del parque nuclear

Escenario del borrador PNIEC 2023-2030

	Potencia	2020	2030
 Energía nuclear	GW	7	3
 Carbón	GW	10	0
 Crudo / productos petrolíferos	GW	4	2
 Gas natural	GW	31	30
 Biomasa y residuos	GW	1	2
 Hidráulica (sin bombeo)	GW	14	15
 Eólica	GW	27	62
 Solar	GW	13	81
 Geotermia y otras renovables	GW	0	1
 Almacenamiento	GW	6	19
		115	214

Fuente: Borrador Plan Nacional Energía y Clima, 2023-2030

Pronóstico de cumplimiento



Gas natural: de los 26 GW de CCGT actuales solo se mantienen disponibles alrededor de 17 GW.



Eólica: con 31GW de capacidad instalada y 14 GW en tramitación avanzada se complica el objetivo a 2030.



Solar: con 28 GW de capacidad instalada y 43 GW de tramitación avanzada puede parecer viable cumplir el objetivo a 2030.



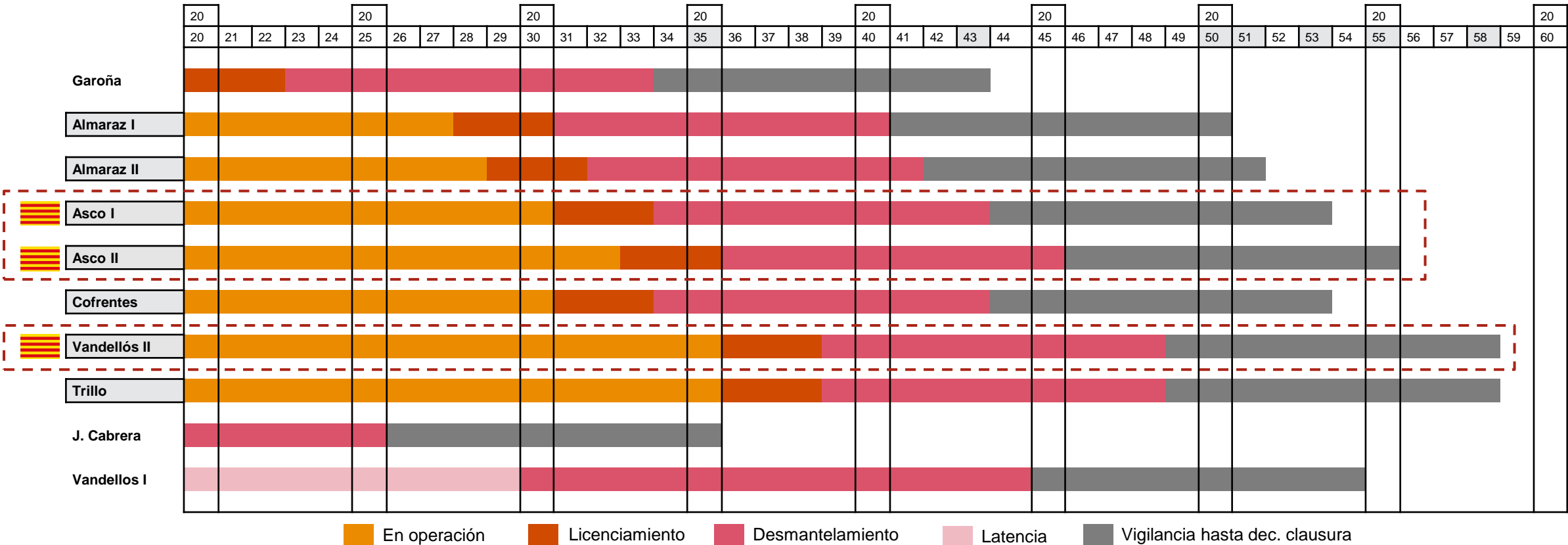
Almacenamiento: la inexistente capacidad de almacenamiento eléctrico y el escaso ritmo de instalación de cualquier tipo de almacenamiento complica el cumplimiento del objetivo a 2030.

... más la incertidumbre existente en el desarrollo de redes, electrificación, hoja de ruta del hidrógeno ...

Al ritmo actual de desarrollo de renovables y almacenamiento el cumplimiento del plan de cierre del parque nuclear, manteniendo la seguridad de suministro, daría como resultado inevitablemente un incremento de la contribución de los ciclos combinados al mix de generación, lo que resultaría llevaría a un incremento de emisiones de CO₂ y del precio del mercado eléctrico.

El Protocolo de cierre ordenado que firmaron en 2019 las cuatro empresas propietarias de las plantas nucleares y Enresa se llevará a cabo entre 2027 y 2035

Calendario de cierre, desmantelamiento y vigilancia de las centrales nucleares 2027-2035



Fuente: Enresa, 7º PGRR y análisis de PwC

Es necesario garantizar que las centrales nucleares puedan continuar su operación cumpliendo lo establecido en el plan ordenado de cierre, con una seguridad económica que les permita recuperar las inversiones realizadas hasta la fecha prevista en el PNIEC para su cierre.

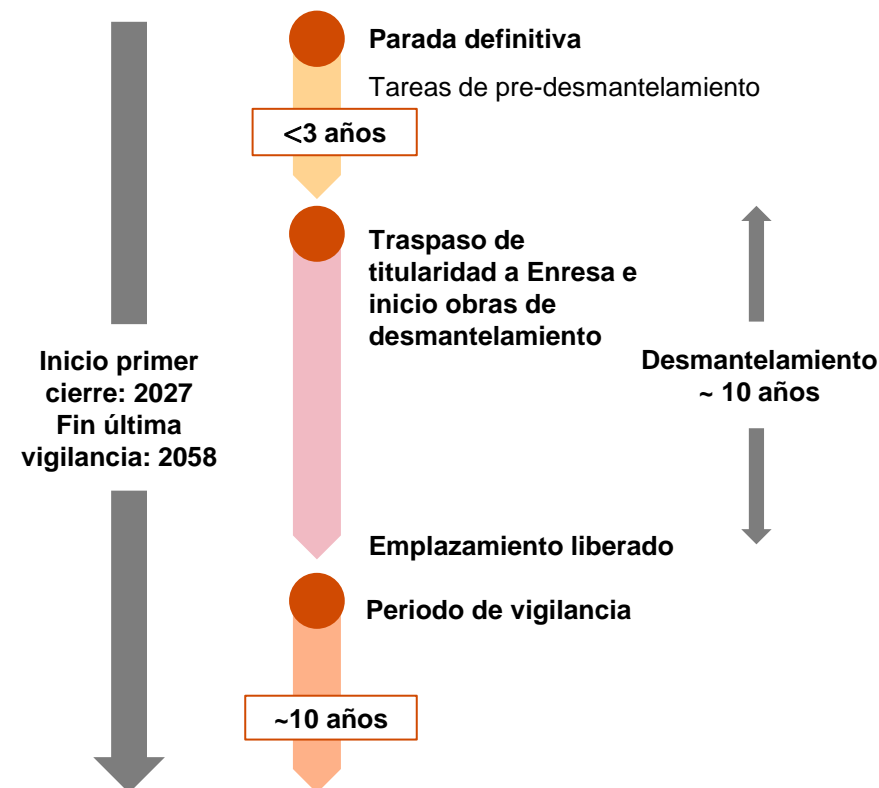
Las actividades de desmantelamiento y gestión de residuos nucleares son llevadas a cabo por Enresa y financiadas por los propietarios de las plantas nucleares a través de la conocida como “tasa Enresa”

Quien es Enresa



- Enresa es la **entidad pública encargada** de la **gestión de residuos radiactivos y el desmantelamiento** de instalaciones nucleares en España.
- Su misión incluye el manejo seguro de residuos de centrales nucleares, así como la **planificación del cierre de estas instalaciones**.
- Su **financiación** proviene de **tasas pagadas por productores de residuos**, principalmente centrales nucleares, **destinada a un fondo** para cubrir costes de desmantelamiento y gestión de residuos.
- La tasa de Enresa se ajusta según las necesidades para asegurar fondos suficientes para estas actividades.

Proceso de cierre y desmantelamiento de las CC.NN.



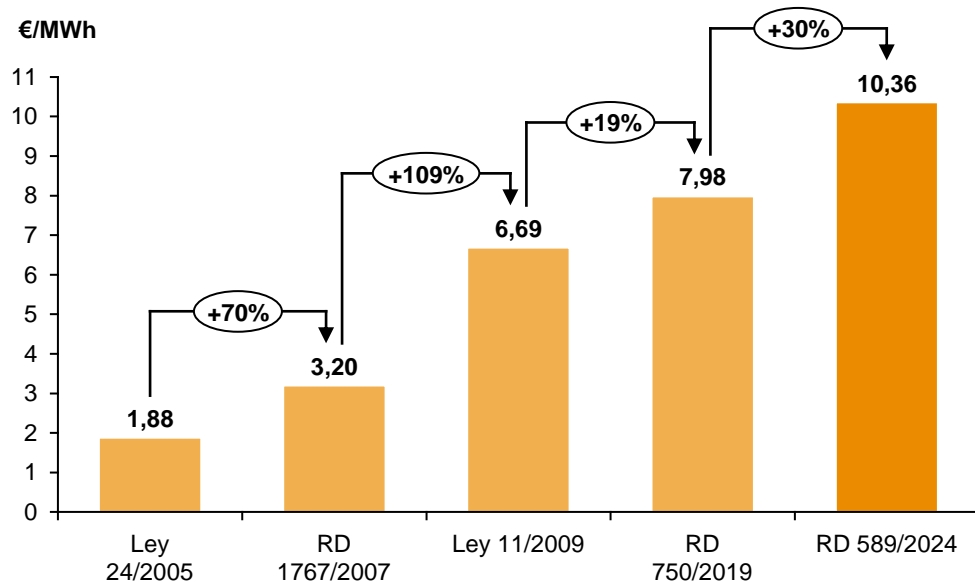
La tasa Enresa se fija de tal forma que, en el momento de cierre de las centrales nucleares, el Fondo pueda financiar todas las actividades que deban acometerse durante la fase de explotación y tras el cese de las centrales, tomando como escenario de cierre las fechas del PNIEC.

En esta línea cabe resaltar que esta tasa se ha ido incrementando desde su creación conforme Enresa ha ido incrementando los costes del Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR), hasta la última subida propuesta derivada del 7º PGRR

Análisis de la evolución de la tasa Enresa

Tras la aprobación de la nueva subida de la Tasa Enresa, se confirma que la tasa aumenta un 30% desde su anterior valor.

Evolución tasa Enresa 2005-2024



Fuente: Análisis PwC

Cambios e incremento de costes derivados del 7º PGRR

Incremento proyección de costes



Debido a las dificultades para lograr el consenso social necesario, político e institucional se sustituye el almacén temporal centralizado (ATC), por siete almacenes temporales descentralizados (ATD) en los emplazamientos de las centrales nucleares hasta su traslado definitivo, un almacén geológico profundo (AGP) que se prevé entre en operación en el año 2073.

Necesidades adicionales de financiación

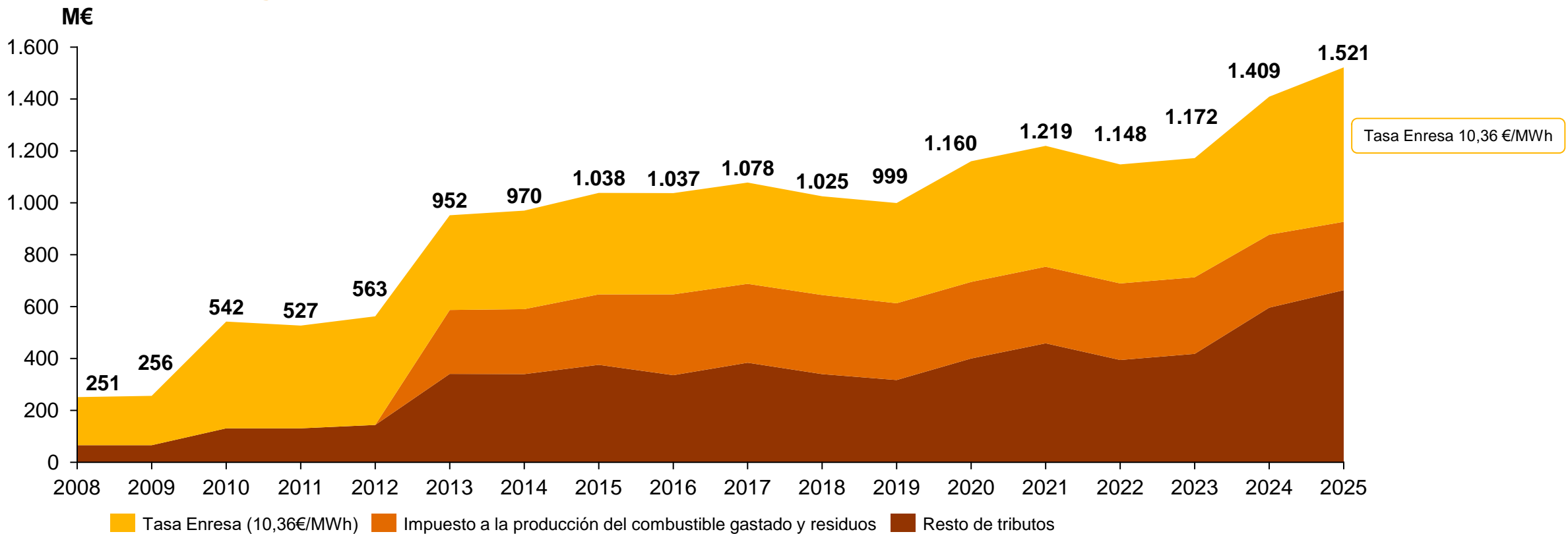


Estas modificaciones en la gestión y almacenamiento de residuos radiactivos conllevan a una proyección de costes futuros que ascienden a 20.220 millones de euros, lo que representa un **aumento de 2.000 millones de euros** sobre las previsiones anteriores

El incremento de los costes, reflejado en el 7º PGRR, responde principalmente a sobrecostes derivados de decisiones que no tienen que ver y no son imputables a los operadores de las centrales

La alta carga fiscal sobre la producción de electricidad nuclear implica una alteración “artificial” de la competitividad de esta tecnología respecto a otras

Evolución de la carga impositiva de las centrales nucleares en millones de euros

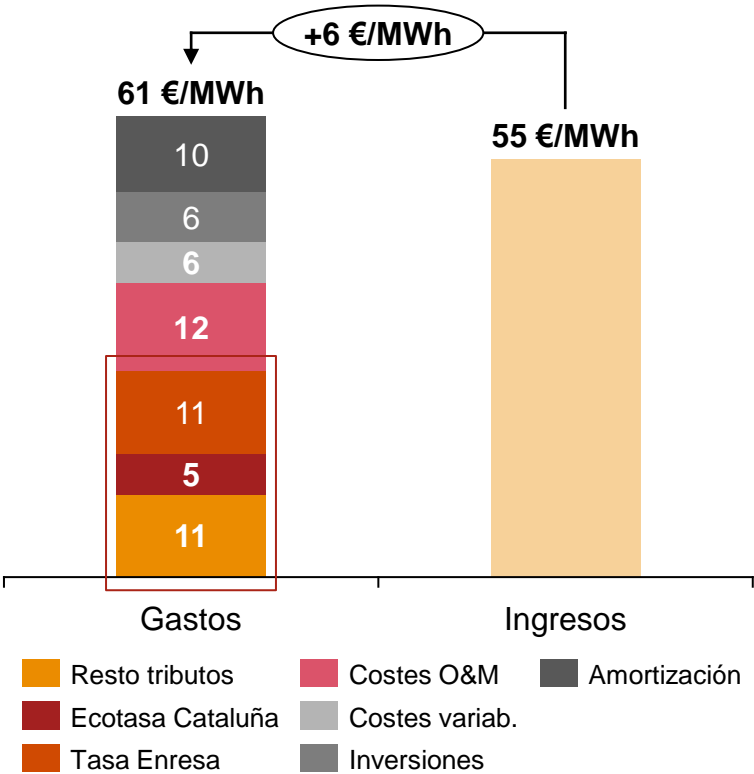


Fuente: Análisis PwC

Los impuestos se producen tanto a nivel nacional como autonómico, aumentando su carga fiscal entorno a un 400% desde 2008 hasta el acuerdo de cierre en 2019 y 50% desde ese momento

Las centrales nucleares soportan una elevada carga fiscal que supone cerca del 50% de sus ingresos futuros, teniendo en cuenta el último incremento de la tasa Enresa

Estructura de costes de la generación nuclear en Cataluña



Impacto Ecotasas

Cataluña, junto con Extremadura, es la comunidad autónoma **con una mayor tasa ambiental (ecotasa), de 5 €/MWh**, frente a otras como la Comunidad Valenciana con 1,8 €/MWh o Castilla La Mancha que no tiene tasas ambientales



Riesgo de viabilidad económica

La carga fiscal que soportan las centrales nucleares ha pasado de suponer **24 €/MWh a 27 €/MWh** tras materializarse la última subida de la tasa Enresa, lo cual compromete su viabilidad económica en un futuro donde los precios de energía serán inferiores (**55 €/MWh** media OMIP 2025-35)

Fuente: OMIP y Análisis PwC

Los últimos incrementos impositivos afectan a la competitividad del coste de generación y, por tanto, hacen del sistema eléctrico español menos atractivo para grandes industrias que deben tomar la decisión de asentarse o no en España respecto a otros países, como es el caso de Francia que, a su vez, garantiza una seguridad de suministro a futuro a un precio competitivo y estable.

Esta carga fiscal compromete la viabilidad para cumplir con el plan de cierre y, puede afectar el cumplimiento en términos de costes energéticos, emisiones y garantía de suministro

Es una tecnología actualmente irremplazable en aporte de energía firme, libre de emisiones y a precio competitivo



En un contexto de transición hacia una economía baja en carbono, es primordial el debate “objetivo” sobre la continuidad de la operación del parque nuclear, dadas las implicaciones que puede tener a la hora de asegurar la continuidad del suministro, unos precios de electricidad óptimos, la consecución de los objetivos de descarbonización establecidos y el mantenimiento de empleo de calidad.

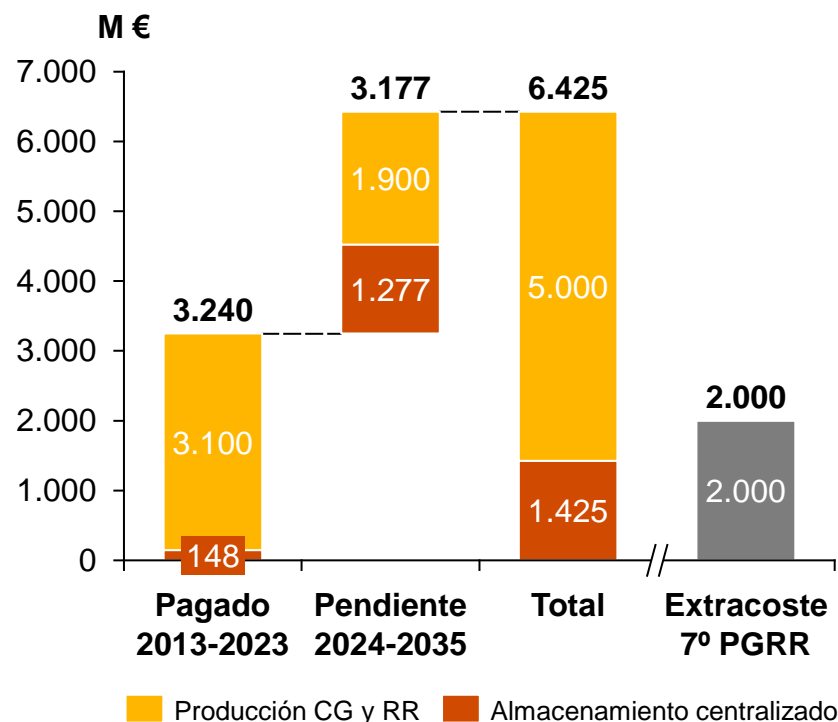
¿Existe una alternativa a la subida de la Tasa Enresa? Los impuestos creados por la Ley 15/2012, en un contexto de elevado déficit tarifario del sector eléctrico, cargan los mismos conceptos que la tasa y pueden ser destinados a la financiación de Enresa

Solución propuesta basada en la recaudación de la Ley 15/2012

La Ley 15/2012, establecida para equilibrar ingresos y costes en el sector energético, introdujo impuestos sobre la producción y almacenamiento de residuos nucleares.



Hasta 2023, la Ley 15/2012 ha recaudado más de 3.000 millones de euros, cantidad que podría haber cubierto el extracoste de 2.000 millones de euros planificado en el 7º PGRR.



Fuente: 7º PGRR y Análisis PwC

No hubiese sido necesario **aumentar la tasa** a las centrales nucleares, de haberse **utilizando la recaudación de la Ley 15/2012 para cubrir los desvíos** planificados en el 7º PGRR.



Además, la propia Enresa está afectada por el tributo relativo a los almacenamientos centralizados de la Ley 15/2012, por lo que se da la paradoja de **que Enresa es financiadora de un coste que la propia Ley le obliga a soportar**. El simple hecho de eximir a Enresa **reduciría el peso de la tasa en 2 €/MWh** a las centrales nucleares.

La Ley 15/2012 fue creada, entre otras cosas, para cubrir posibles incrementos no previstos en los costes del PGRR: **se pone de manifiesto la necesidad de activar el supuesto anticipado por el Regulador.**

La energía nuclear en España se encuentra en un punto crítico, enfrentando desafíos económicos significativos en medio de un panorama cambiante de políticas energéticas y objetivos climáticos

Desafíos derivados de la Transición Energética

El retraso en la introducción de nuevas capacidades renovables y de almacenamiento complica el calendario de cierre de las centrales nucleares planificado. Sin suficiente almacenamiento, cerrar las nucleares podría llevar a un problema de suministro y a un mayor uso de los ciclos combinados, aumentando los costos energéticos y las emisiones de CO₂.

Competitividad amenazada por la alta carga fiscal

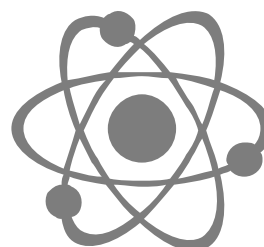
Las centrales nucleares en España se enfrentan a una alta carga fiscal que compromete su viabilidad económica. La propuesta reciente de incrementar la tasa Enresa podría elevar la carga impositiva hasta 28 €/MWh, representando un desafío significativo para la competitividad del sector.

Alternativas a la subida de la Tasa

La Ley 15/2012, que impone una tasa por la producción de combustible nuclear y residuos radioactivos, ha generado suficientes fondos para cubrir sobrecostos del plan de gestión de residuos. Usar estos fondos existentes podría evitar la necesidad de aumentar la tasa Enresa y aliviaría la presión económica sobre las centrales nucleares.

Exención Fiscal para Enresa

Considerando que Enresa es la entidad encargada del desmantelamiento de las centrales nucleares, eximir a Enresa de ciertos impuestos podría reducir directamente los costos asociados al desmantelamiento nuclear y la gestión de residuos, lo que a su vez podría disminuir las tasas impuestas a las centrales nucleares.



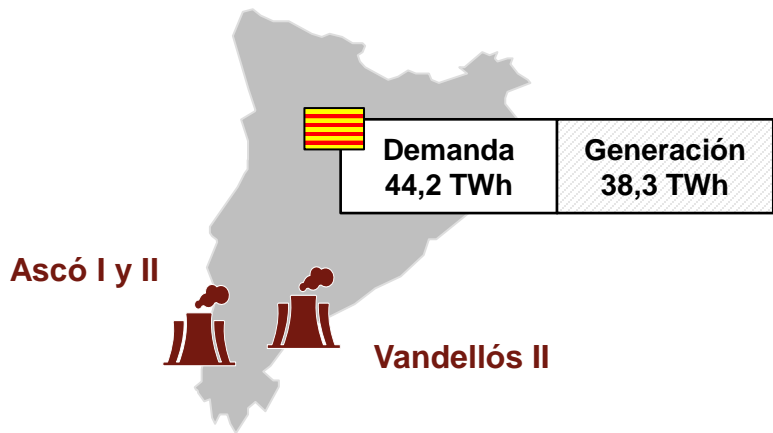
Impacto y consecuencias del cierre nuclear para Cataluña



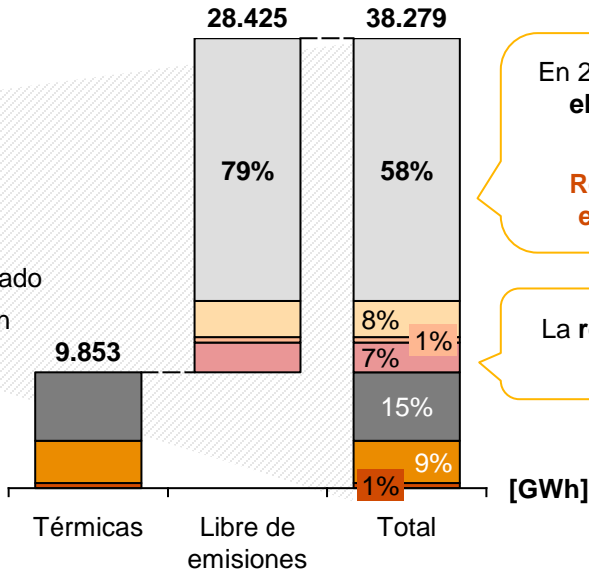
Las centrales nucleares están situadas en puntos clave de alta demanda eléctrica, como Cataluña, que hoy cuenta con 3 de los 7 reactores nucleares activos en España y que hacen que el *mix* de generación catalán sea casi un 60% de origen nuclear

Parque nuclear y contexto energético en Cataluña

Mix de generación eléctrica en Cataluña. [GWh] en año 2023



- Nuclear
- Eólica
- Solar
- Hidráulica
- Ciclo combinado
- Cogeneración
- Otros



En 2023, el 58% de la producción eléctrica en Cataluña fue de origen nuclear.
Representando el 79% de la energía libre de emisiones

La renovable solo supuso un 16% de la generación total

	Potencia eléctrica	Inicio explotación	Cese explotación
Ascó I	1.032,5 MW	1984	2030
Ascó II	1.027,2 MW	1986	2032
Vandellós II	1.087,1 MW	1988	2035
	3.147 MW		

La Vanguardia (14/02/2024)

LA VANGUARDIA

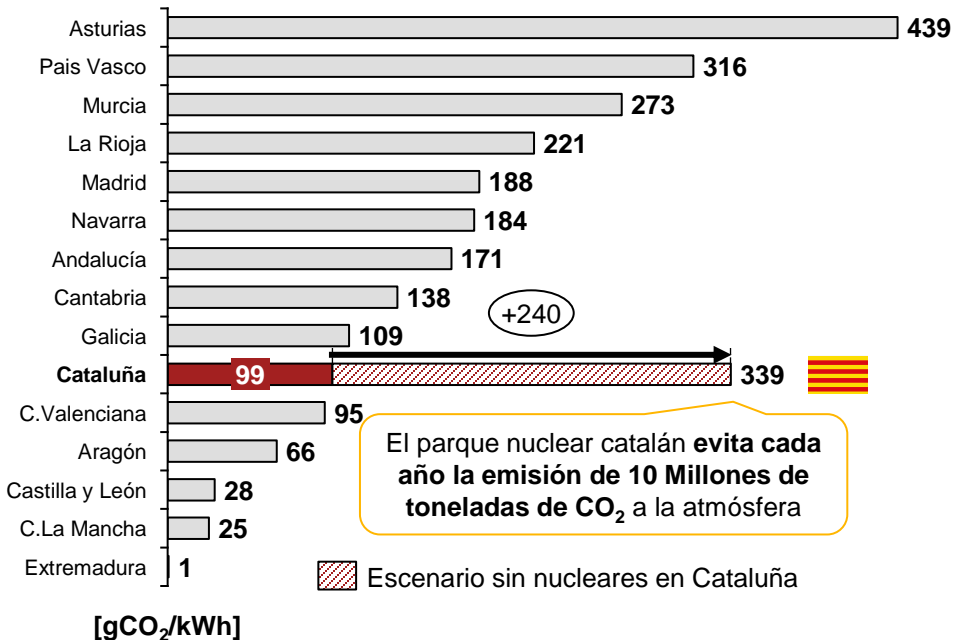
La energía nuclear, que forma el 58,5% del ‘mix’ energético en Catalunya, es hoy en día esencial para la producción eléctrica

Las centrales nucleares en Cataluña generaron 7,4 GWh de media por cada MW instalado, un rendimiento seis veces superior al de las plantas fotovoltaicas. Se necesitarían, por tanto, 17.206,2 MW de potencia instalada de paneles solares para compensar el cierre de las tres centrales nucleares, algo que supondría tener que multiplicar por cinco las instalaciones actuales

El cierre del parque nuclear en Cataluña no sólo supondrá un incremento notable en las emisiones de CO₂, sino que también aumentará la dependencia energética catalana...

Consecuencias del cierre del parque nuclear en Cataluña

Incremento de las emisiones de CO₂. 2023

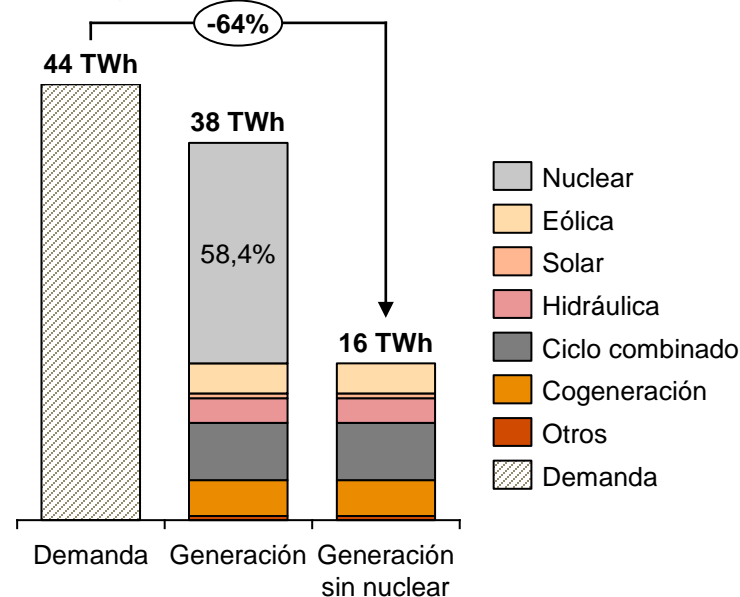


Cataluña, siendo la comunidad con mayor demanda eléctrica en España, se sitúa entre las que menor factor de emisiones por generación eléctrica tiene (99 gCO₂/kWh).

Sin la energía nuclear, que supone casi el 60% de la generación en Cataluña, el factor de emisión de la generación eléctrica en Cataluña se triplicaría.

Mayor dependencia energética externa y mayor riesgo de seguridad de suministro

Balance generación demanda 2023



El periódico de la energía (08/03/2024) **periódicoenergía**

Las eléctricas vuelven a parar sus centrales nucleares ante el exceso de renovables y los precios cero en el 'pool'

Algunas centrales como Almaraz o Cofrentes sí podrán parar, pero **por cuestiones de red y mercado, los dos reactores de Ascó sí han casado finalmente ofertas, con participación en el mercado de restricciones técnicas**, fundamental para obtener una seguridad de suministro en todo el territorio.

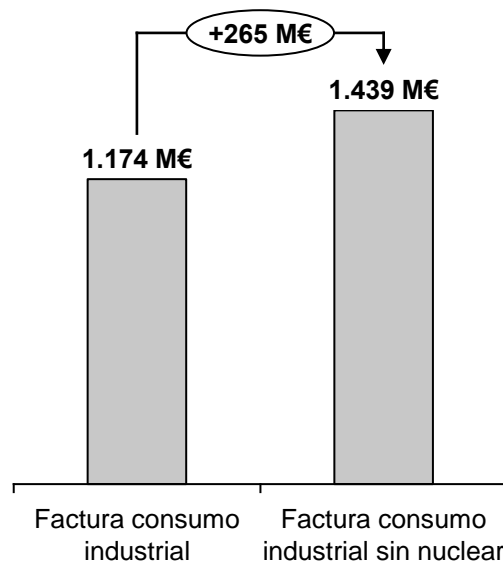
Hoy, la generación eléctrica en Cataluña es capaz de cubrir casi por completo su demanda. Sin la energía nuclear, **el 64% de la demanda eléctrica de Cataluña se tendría que generar en otras comunidades o países**

La ausencia de la potencia nuclear estaría relacionada con un posible **riesgo de seguridad de suministro**, que ya se deja entrever actualmente en situaciones en las que no se **permite frenar la generación nuclear en Cataluña**.

...y tendrá un impacto negativo en el precio de la factura y un impacto socioeconómico derivando en pérdida de empleos e impacto negativo en la economía catalana

Consecuencias del cierre del parque nuclear en Cataluña

Impacto para la industria catalana



La Razón (23/05/2024)

LARAZÓN

Apagón de tres horas a la gran industria para evitar la caída del sistema eléctrico

REE interrumpió durante tres horas el suministro ante el parón no programado de la central nuclear de Ascó para evitar un gran apagón en España. REE ordenó desconectar 609 MW dirigidos a las factorías electrointensivas. El apagón afectó al equilibrio el suministro en unas horas de gran consumo eléctrico.

La industria en Cataluña supone gran parte del consumo eléctrico de la comunidad, **unos 20 TWh anuales**. El **parque nuclear catalán** contribuye no sólo a **garantizar su correcto suministro**, sino también a la **reducción del precio** de la energía.

- Sin energía nuclear, el precio de la electricidad se vería incrementado hasta 13,25 €/MWh, lo que **incrementaría el coste anual de la industria catalana en 265 M€** (en base al precio eléctrico industrial estimado a 2024).
- Se han dado episodios en los que, debido a la parada de alguna de las centrales catalanas, **REE ha tenido que activar la desconexión de industria (SRAD)**.

Impacto socioeconómico de la nuclear en Cataluña



La **Asociación Nuclear Ascó Vandellós II** señala que en estas centrales nucleares **trabajan 920 profesionales de forma continuada**, y en momento de **recarga de combustible hasta 1.200 personas**, con una inversión de más de 20M€ por recarga.



El impacto en **empleos en Cataluña por el sector nuclear** genera más de 10.000 puestos de trabajo, de los cuales aproximadamente **3.000 son directos**.



Este empleo que se genera desde la construcción hasta el desmantelamiento de las centrales **es de calidad y estable, empleando a personal cualificado**.







El sector nuclear en Cataluña **aporta de manera directa más de 800 Millones de € al PIB nacional**.

El sector nuclear en Cataluña juega **un papel muy importante en el ámbito socioeconómico, especialmente en el entorno de las centrales**.

- **El cierre del parque nuclear en Cataluña** tendría un fuerte impacto socioeconómico, **resultando en la pérdida de empleos y afectando a las localidades** donde se sitúan las centrales.
- La pérdida de las inversiones recurrentes del sector afectarían negativamente en la economía catalana.

El parque nuclear catalán aporta múltiples beneficios de forma regional y nacional, su cierre implicaría un incremento de emisiones, una mayor dependencia energética, incremento del coste eléctrico y diversos efectos negativos en el empleo y economía regionales

Conclusiones

-  **Dependencia energética** **01** La **energía nuclear es crucial para la independencia energética de Cataluña**, representando casi el 60% de la generación total de electricidad. El cierre de sus plantas nucleares aumentaría su importación de energía de otras regiones o países.
-  **Impacto socioeconómico** **02** El sector nuclear es un importante generador de empleo y un foco de inversiones tecnológicas y de infraestructura. El cierre de las plantas nucleares en Cataluña tendría **un claro impacto negativo en el empleo y riqueza local**, especialmente en las zonas que dependen económicamente de estas instalaciones.
-  **Emisiones de CO₂** **03** Actualmente, el parque nuclear evita la emisión de **10 Millones de toneladas de CO₂ anuales**. El cierre de las plantas nucleares en Cataluña incrementaría significativamente las emisiones de CO₂ al depender más de fuentes fósiles.
-  **Incremento del precio de la electricidad** **04** La eliminación de la energía nuclear llevaría a un **aumento en los costes de generación de electricidad, que se trasladarían a la factura eléctrica**, afectando tanto a los consumidores residenciales y reduciendo la competitividad de la gran industria, pilar económico fundamental en Cataluña.

Gracias

pwc.com

El presente documento ha sido preparado a efectos de orientación general sobre materias de interés y no constituye asesoramiento profesional alguno. No deben llevarse a cabo actuaciones en base a la información contenida en este documento, sin obtener el específico asesoramiento profesional. No se efectúa manifestación ni se presta garantía alguna (de carácter expreso o tácito) respecto de la exactitud o integridad de la información contenida en el mismo y, en la medida legalmente permitida. PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L., sus socios, empleados o colaboradores no aceptan ni asumen obligación, responsabilidad o deber de diligencia alguna respecto de las consecuencias de la actuación u omisión por su parte o de terceros, en base a la información contenida en este documento o respecto de cualquier decisión fundada en la misma.

© 2024 PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L. Todos los derechos reservados. "PwC" se refiere a PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L., firma miembro de PricewaterhouseCoopers International Limited; cada una de las cuales es una entidad legal separada e independiente.