



FUNDACIÓN
RENOVABLES



MÁS RENOVABLES Y MENOS NUCLEAR

Escenarios de saturación
de la demanda eléctrica

2026

DOCUMENTO ELABORADO POR LA FUNDACIÓN RENOVABLES

Este documento es un complemento del informe El futuro de la energía nuclear en España, publicado por la Fundación Renovables en noviembre de 2025, que recoge, de forma holística, los aspectos económicos, técnicos, sociales y climáticos de una posible extensión nuclear.

En esta ocasión se analiza específicamente cuánta nueva generación renovable se dejaría de agregar en España en los próximos diez años si se prolonga la vida de las centrales nucleares existentes.

Equipo que lo ha desarrollado:

Gonzalo Gómez, Ismael Morales, Raquel Paule,
Fernando Ferrando y Maribel Núñez.

Maquetación: Alexandra Llave.

Comunicación: Alejandro Tena.

La **Fundación Renovables** también agradece la colaboración del Patronato y de sus amigos y amigas.

PATRONATO DE LA FUNDACIÓN RENOVABLES

Presidente: Fernando Ferrando.

Vicepresidentes: Llanos Mora, Juan Castro-Gil y Mariano Sidrach de Cardona.

Patronos: José Luis García Ortega, Assumpta Farran, Daniel Pérez, Javier García Breva, Sara Pizzinato, María José Márquez y Manel Ferri.

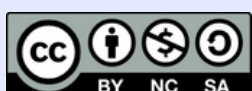
FUNDACIÓN RENOVABLES

(Declarada de utilidad pública)

C/ Santa Engracia, 108. 5º Int. Izda.

28003 Madrid

www.fundacionrenovables.org



Esta publicación está bajo licencia Creative Commons. Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual (CC BY-NC-SA). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte de este siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia.



Tabla de CONTENIDO

Introducción	4
Escenarios considerando la tendencia actual de demanda	6
Escenarios considerando proyecciones de demanda crecientes	10
Conclusiones	15



INTRODUCCIÓN

Capítulo

01



INTRODUCCIÓN

Este documento pretende dar respuesta, mediante una primera aproximación, a la cuestión de cuánta nueva generación renovable prevista en el futuro próximo se puede perder por la extensión del tiempo de funcionamiento de las centrales nucleares en España. Es decir, **a cuánto despliegue renovable se renunciará si se abandona el calendario de cierre pactado actualmente.**

Para ello, y con el objetivo de efectuar un análisis lo más real posible, se ha realizado una proyección basada en las siguientes consideraciones:



Se asume que la generación eléctrica estará delimitada por la demanda nacional. Es decir, no se consideran escenarios en los que se pueda generar más electricidad de la que se consume, por lo que no se incluye el efecto de los intercambios internacionales actuales ni su posible incremento futuro.



Por otra parte, aunque el despliegue del almacenamiento energético se ha tenido en cuenta implícitamente para lograr la cobertura de la demanda en línea con el crecimiento previsto, no se ha considerado el efecto de la generación fósil en los escenarios planteados, por lo que sólo se analizan las renovables y la nuclear. Tampoco se valora el impacto del nuevo Servicio de Respuesta Activa de la Demanda (SRAD) sobre la composición del mix eléctrico a futuro.



Finalmente, no se ha considerado el efecto de la saturación a nivel geográfico y de los nodos del sistema eléctrico en los que actualmente se inyecta potencia a gran escala ni las posibles restricciones adicionales que esto podría tener para el despliegue renovable en ciertas regiones en un futuro próximo.

A continuación, se plantean dos enfoques diferentes para mostrar la nueva energía renovable que podría verse truncada por la colmatación de la demanda. En primer lugar, los escenarios recogidos proyectan la futura demanda eléctrica extendiendo su evolución en los últimos años. Seguidamente, se plantean proyecciones de crecimiento más ambicioso, incluyendo los objetivos marcados en el PNIEC.

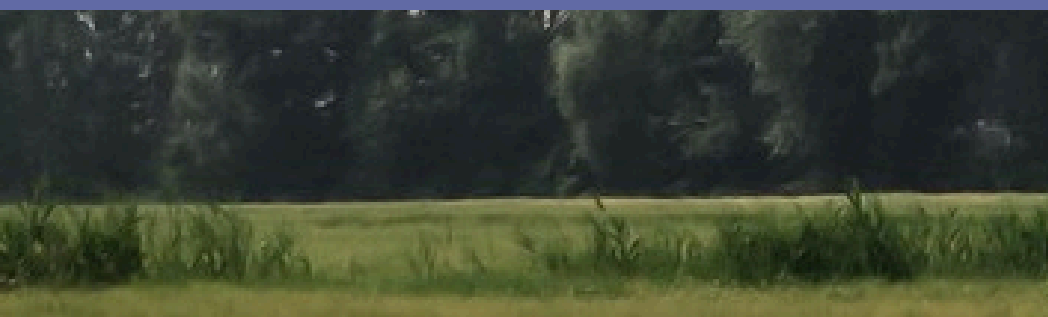




Escenarios considerando **LA TENDENCIA ACTUAL DE DEMANDA**

Capítulo

02



Escenarios considerando la **TENDENCIA ACTUAL DE DEMANDA**

La **Figura 1** muestra la proyección de **generación renovable, nuclear y de demanda siguiendo la tendencia actual (Business As Usual, BAU) y el calendario de cierre pactado**, en 2019, hasta la parada del último reactor en 2035. Esta predicción muestra una reducción gradual de la demanda eléctrica, resultado de extrapolar la tendencia actual, en la que el despliegue de instalaciones de autoconsumo y las mejoras en eficiencia suponen una ligera caída de la demanda global. Así, los **248 TWh demandados en 2025** se reducirían a unos **242,2 en 2035**. Esta reducción responde más al aumento del autoconsumo que a la reducción de la demanda en términos absolutos. En 2025, a la demanda se le suma un 4 % adicional procedente de los más de 10 TWh generados por el autoconsumo, porcentaje que, previsiblemente, seguirá aumentando en el futuro.

En este caso se puede apreciar cómo **la pérdida de generación nuclear, según el calendario de cierre actual (de 56,2 TWh en 2025 a 4,7 TWh en 2035), se compensa ampliamente con el despliegue renovable**, incluso manteniendo su ritmo de crecimiento actual (BAU), **sin necesidad de recurrir a combustibles fósiles** para compensar este cierre escalonado. Esto es relevante porque los escenarios en los que no se aumente la velocidad actual de despliegue renovable se consideran conservadores, con un ritmo de instalación muy por debajo de los objetivos de generación renovable para 2025 y 2030 del PNIEC (**195,0 TWh y 309,1 TWh** respectivamente) y que hemos incluido como referencia en la gráfica.

Reemplazo de la energía nuclear por renovable manteniendo el calendario de cierre bajo tendencia BAU (GWh)

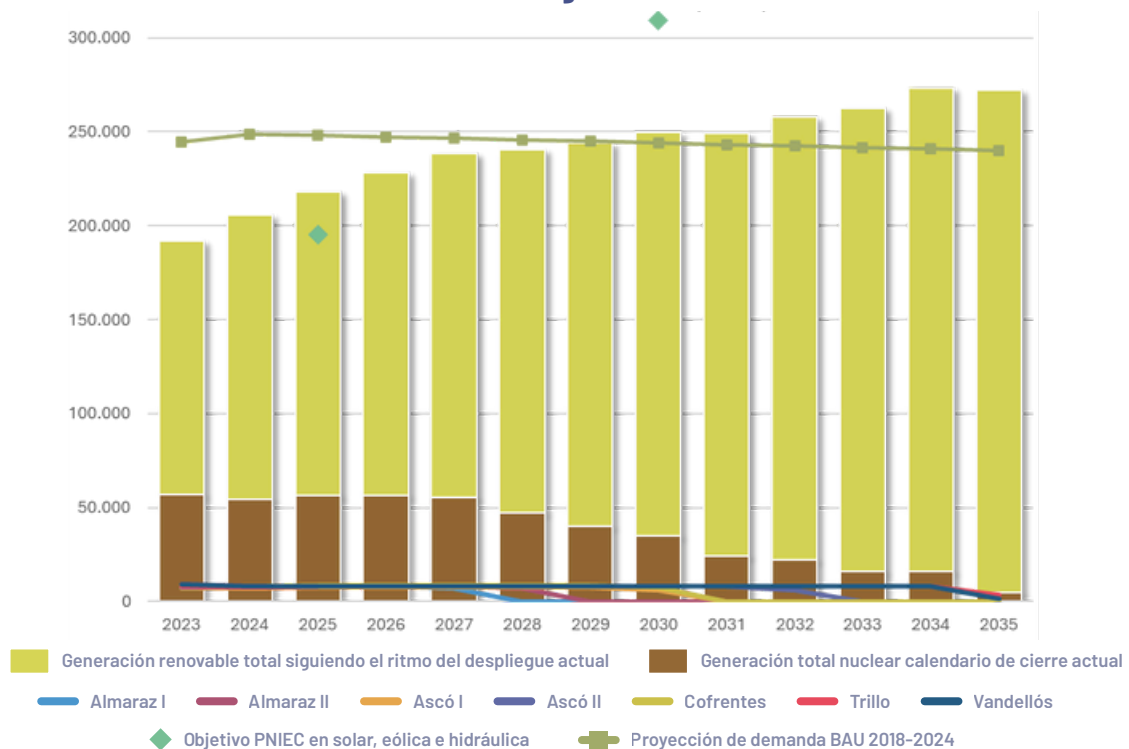


Figura 1. Proyección de la generación renovable, nuclear y de demanda (GWh) siguiendo la tendencia actual (BAU) y el calendario de cierre pactado.

Fuente: Redeia, PNIEC 2023-2030. Elaboración propia.



En la **Figura 2** se muestra un caso alternativo en el que tanto **el ritmo de despliegue renovable como la proyección de demanda eléctrica actual se mantienen (BAU)**, pero se opta por la **extensión de todos los reactores activos actualmente hasta 2035**, abandonando el calendario de cierre y la idea de cese escalonado nuclear, manteniendo una generación anual aproximada de 56,2 TWh. En esta ocasión, se aprecia que el despliegue renovable, sumado a la generación nuclear, **saturan la proyección de demanda BAU antes que con el cierre nuclear escalonado**, alejando aún más la prospectiva de alcanzar el despliegue renovable marcado en los objetivos del PNIEC.

En este escenario de extensión nuclear, aproximadamente **350,8 TWh de generación renovable se perderían por saturación de la demanda entre 2028 y 2035, más del triple** que en el caso de mantener el calendario de cierre (112,6 TWh). Para apreciar la magnitud de estos valores, se puede tomar como referencia el consumo eléctrico total en España en 2025, que fue de **256 TWh**.

Al mantener los reactores nucleares activos, **la instalación de renovables se vería forzada a frenar para tener que reactivarse una vez se cierran finalmente los reactores por imposibilidad de seguir extendiendo su vida**. Esta situación implicaría perder la inercia de inversión y de construcción renovable actual.

Reemplazo de la energía nuclear por renovable extendiendo la vida de los reactores bajo tendencia BAU (GWh)

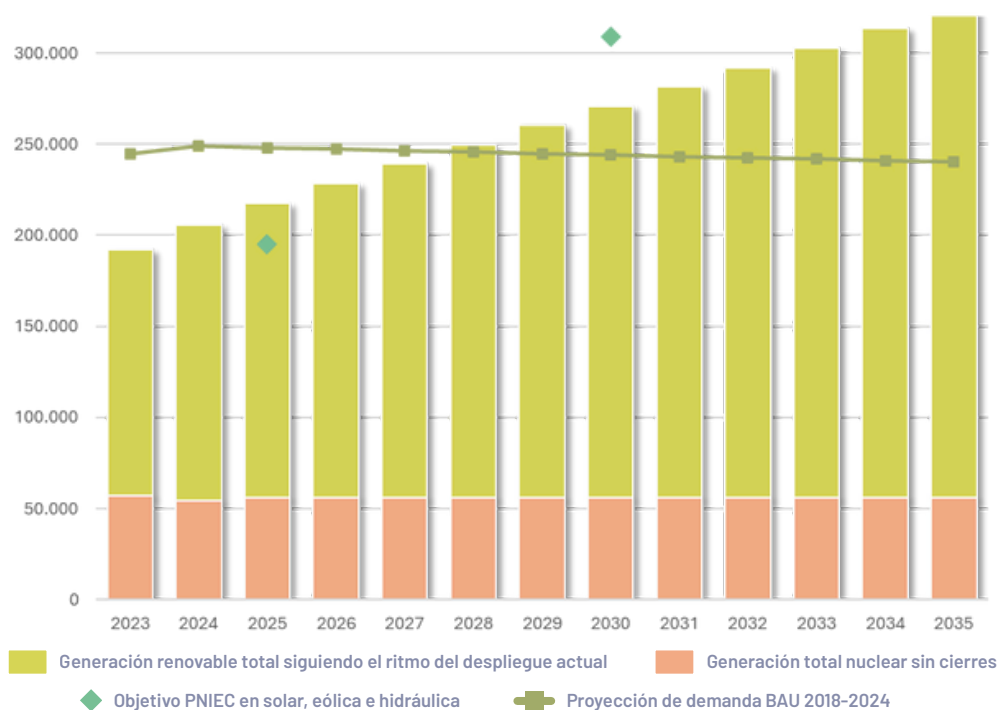


Figura 2. Proyección de la generación renovable, nuclear y de demanda (GWh) siguiendo la tendencia actual (BAU) y extendiendo la vida de los reactores hasta 2035.

Fuente: Redeia, PNIEC 2023-2030. Elaboración propia.

Otro efecto negativo que se vería incrementado por la combinación de la extensión de las nucleares con el continuado crecimiento renovable es **el de los precios de electricidad negativos en momentos de exceso de producción, lo que provoca que mantener la producción nuclear a plena potencia no sea económicamente rentable.**

Para estimar la magnitud de este problema se analiza el efecto de los escenarios de cierre o extensión nuclear a corto plazo. Para ello, se han extrapolado las **784 horas con precios negativos registradas en 2024 y las 1.012 estimadas hasta finales de 2025 (OMIE, UNEF)** con la composición del mix energético para estos dos años. En el caso de mantener el calendario de cierre actual, en 2028 se obtendría un total de **1.462 horas a precios negativos (un 44,5% más que en 2025)**, mientras que extendiendo la vida de los reactores Almaraz I y II esta cifra **ascendería a 1.633 horas (un 61,4% más)**. Evidentemente, **extender la fecha de cierre del resto de reactores seguiría incrementando el problema.**

Así mismo, según la Asociación Empresarial Eólica (**AEE**), **en los últimos 12 meses ya se han desaprovechado 13,3 TWh de generación eólica y 16,2 TWh de fotovoltaica**, debido, principalmente, a factores de saturación de red y exceso de demanda, suponiendo una pérdida total de **29,5 TWh renovables**. A modo de referencia, esta generación renovable y de bajo coste desperdiciada en el último año es un **74,5% superior a la generación anual total de los reactores Almaraz I y II**, tomando sus valores de producción de 2023, año estándar sin paradas no planeadas (16,9 TWh en Almaraz I y II, con una recarga de 35 días en Almaraz I).

HORAS A PRECIOS NEGATIVOS

MANTENIENDO EL CIERRE NUCLEAR

1.462 HORAS A PRECIOS NEGATIVOS EN 2028
44,5% MÁS QUE EN 2025

PROLONGANDO LA NUCLEAR

1.633 HORAS A PRECIOS NEGATIVOS EN 2028
61,4% MÁS QUE EN 2025

EN 2025 SE HAN DESAPROVECHADO 29,5 TWh DE GENERACIÓN RENOVABLE

UN 74,5% SUPERIOR A LA GENERACIÓN DE LA CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ (I Y II)

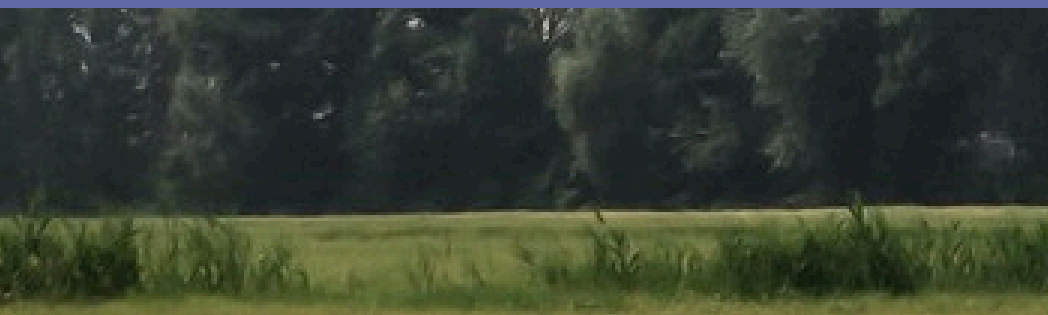




Escenario considerando **PROYECCIONES DE DEMANDA CRECIENTES**

Capítulo

03



Escenario considerando proyecciones DE DEMANDA CRECIENTES

En este escenario se analiza la posibilidad de que la demanda eléctrica **se incremente considerablemente en los próximos años** debido a una rápida electrificación de sectores como la movilidad, la industria o la climatización. Cabe resaltar que este aumento de la demanda eléctrica es especialmente deseable pues se corresponde con la **electrificación de consumos energéticos que actualmente se abastecen mediante la quema de combustibles fósiles**. No podemos olvidar que la eliminación del uso de los combustibles fósiles es esencial para lograr evitar el aumento de la temperatura media global por encima de los 2 grados y sus consecuencias sobre nuestra forma de vida y el planeta.

Sin embargo, la demanda también podría aumentar por el crecimiento o la atracción de nueva industria o por otras causas menos deseables para la descarbonización como el auge desenfrenado de los centros de datos y otras actividades energéticamente intensivas a gran escala, como la generación y exportación de hidrógeno no estratégico.

Para reflejar estos posibles escenarios, en la Figura 3 se muestran **las cuatro proyecciones estudiadas** de la demanda eléctrica hasta 2035. De menor a mayor magnitud de demanda, estos casos son:

I.

Proyección extrapolando la tendencia de los últimos siete años (BAU).

Este escenario supone una electrificación de aproximadamente el 26% de la demanda energética total a 2030.

II.

Proyección de la demanda a 2035 realizada por la consultora AFRY.

No cuantifica la electrificación de la demanda energética total, pero asume una progresiva electrificación de todos los sectores de la economía en la próxima década.

III.

Proyección de la demanda a 2030 realizada por McKinsey.

No cuantifica la electrificación de la demanda energética total, pero cita que España podría situarse a la vanguardia de la electrificación, lo que supondría un aumento potencial de la demanda eléctrica del 30% al 45% (entre 70 y 100 TWh) entre 2023 y 2030.

IV.

Proyección de la demanda compatible con los objetivos de demanda eléctrica a 2030 recogidos en el PNIEC.

Este escenario contempla un 35% de electrificación de la demanda energética total a 2030.

Las proyecciones de demanda de *Mckinsey* y el PNIEC únicamente ofrecen estimaciones hasta 2030, por lo que se han extrapolado hasta 2035 con el objetivo de estimar los efectos de la demanda hasta el horizonte de cierre del último reactor nuclear, de acuerdo al calendario de cierre actual. Para simplificar el número de escenarios se ha decidido realizar una media de las proyecciones de *Afry* y *Mckinsey*, recogida en la **Figura 3**.

Así, se muestran los cuatro escenarios de crecimiento de la demanda analizados, más una media de los escenarios de *Afry* y *Mckinsey*. Como se puede apreciar, frente a la reducción de la demanda del 3,5% entre 2024 y 2035 correspondiente al escenario BAU, se obtiene un **crecimiento del 74,6% para el escenario alineado con el PNIEC y del 32,3% tomando la media de *Afry* y *Mckinsey***.

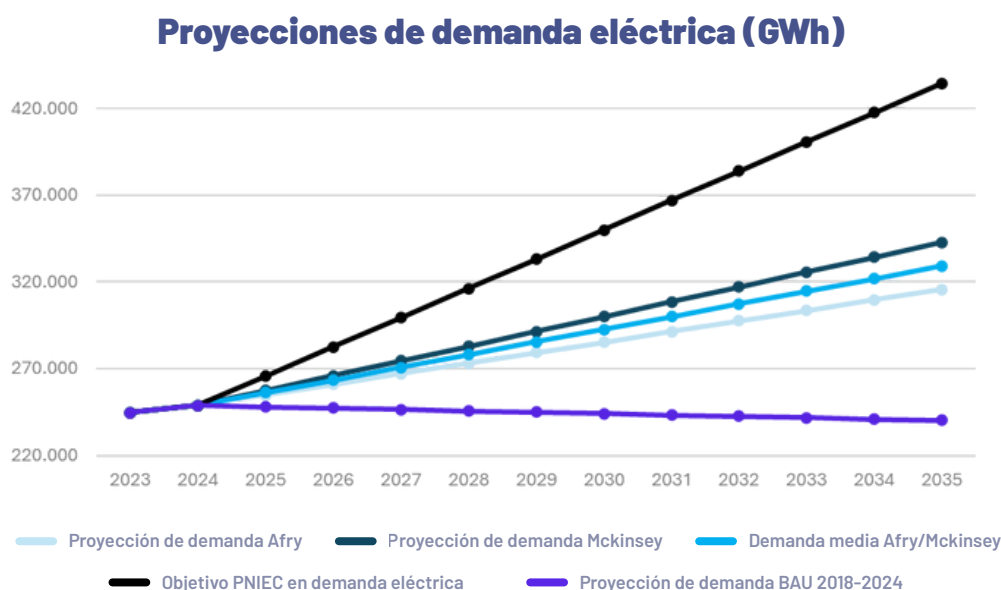


Figura 3. Proyecciones de demanda eléctrica nacional (GWh).
Fuente: Redeia, Afry, McKinsey y PNIEC 2023-2030. Elaboración propia.

El efecto de las proyecciones de demanda anteriormente descritas se pueden ver en las siguientes figuras, en las que se representa **el margen disponible para la instalación de nueva generación renovable, tanto en el caso de mantener el calendario de cierre nuclear actual como en el de extender la generación nuclear existente hasta 2035**. Estos serían los dos casos extremos en cuanto a generación nuclear en España en el contexto actual.



La **Figura 4** plasma el margen de instalación de nueva renovable para una proyección de demanda BAU.



La **Figura 5** representa la disponibilidad de despliegue renovable para una proyección de demanda resultado de promediar las proyecciones de *Afry* y *Mckinsey*.



La **Figura 6** muestra el crecimiento de la demanda alineado con los objetivos del PNIEC a 2030. Este caso es el que contempla el mayor crecimiento de la demanda.

Restricciones del despliegue renovable por alcance a la demanda BAU (GWh)

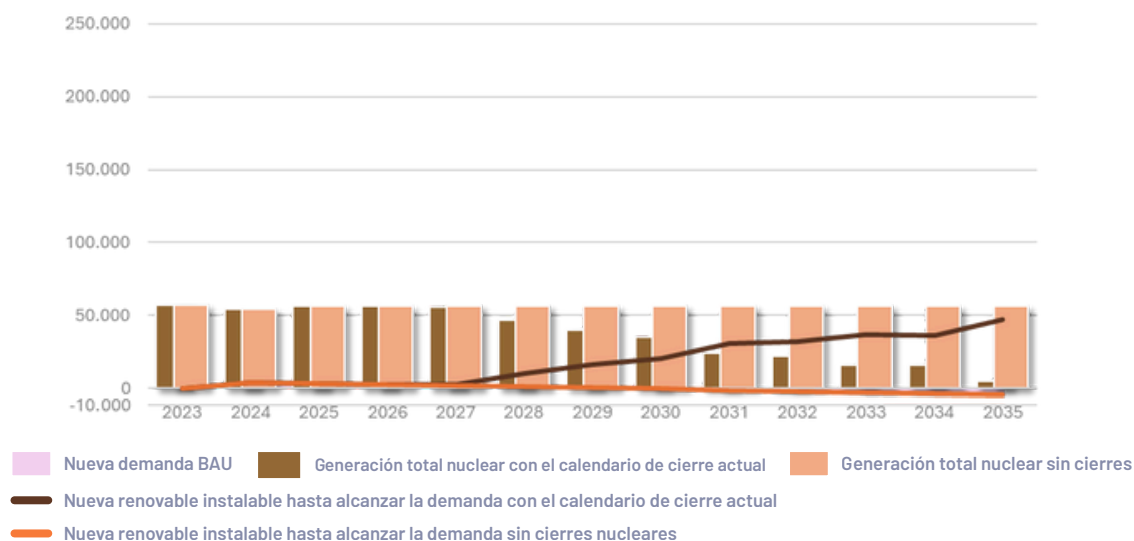


Figura 4. Margen disponible para el despliegue de nueva energía renovable hasta alcanzar la demanda eléctrica BAU, en caso de mantener el calendario de cierre nuclear y de extender los reactores hasta 2035.

Fuente: Redeia y PNIEC 2023-2030. Elaboración propia.

La **Figura 4** muestra cómo, en un escenario de estancamiento de la demanda eléctrica, el margen para la nueva generación renovable provendría solo del cierre nuclear (sin considerar el margen adicional y también deseado que supondría el cierre progresivo de los ciclos combinados y otras tecnologías fósiles minoritarias, cuyo efecto no se ha considerado en el análisis). En este caso, manteniendo el calendario de cierre nuclear actual, el margen de nueva generación anual renovable que se alcanzaría en 2035 es de **47,1 TWh**. Si por el contrario se mantiene la generación nuclear actual, este margen sería de **-4,4 TWh en 2035**, es decir, **se fuerza a reducir la nueva generación renovable** anual.

Restricciones del despliegue renovable por alcance a la demanda media Afry/Mckinsey (GWh)

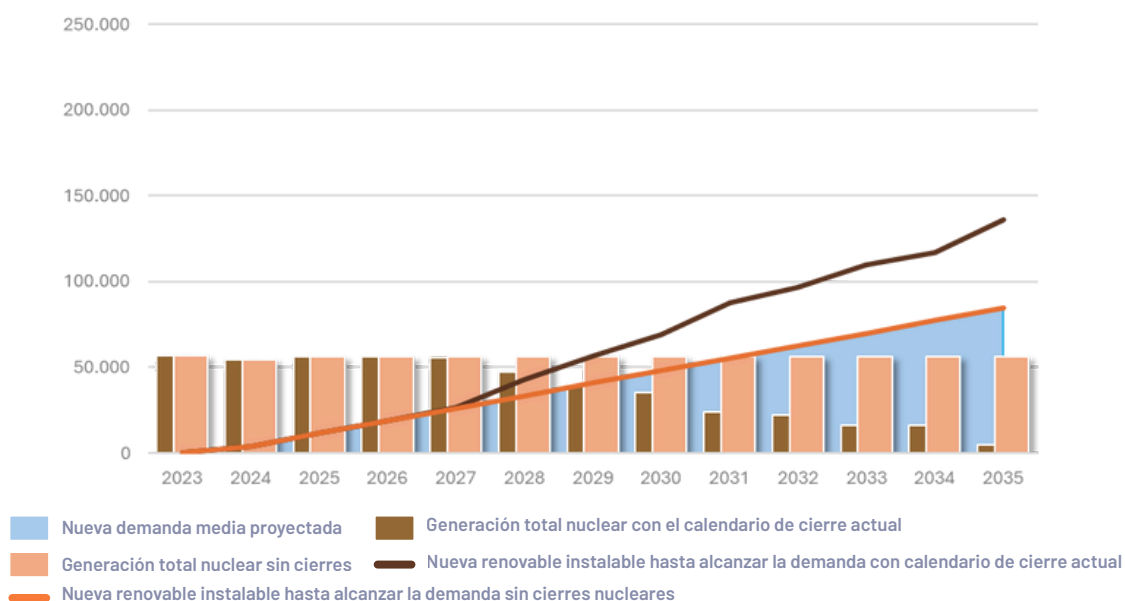
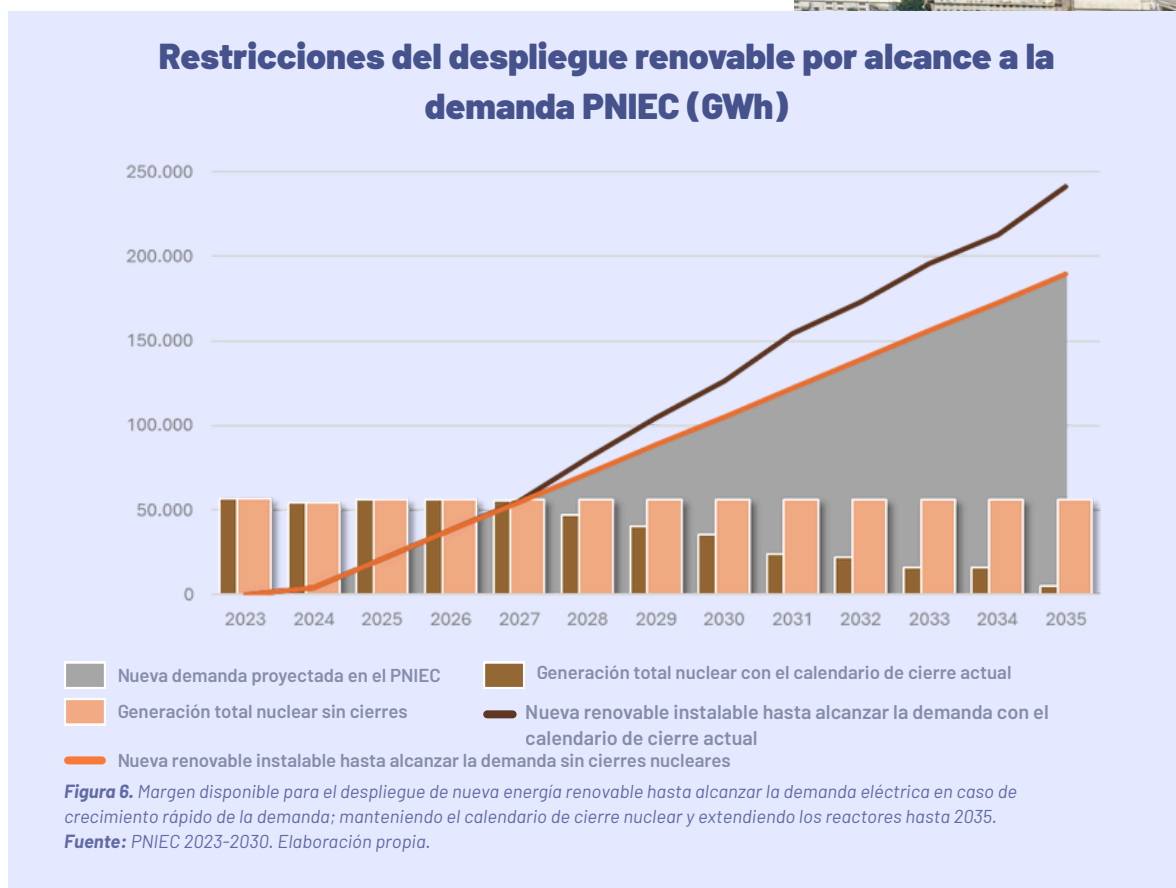


Figura 5. Margen disponible para el despliegue de nueva energía renovable hasta alcanzar la demanda eléctrica en caso de crecimiento medio de la demanda; manteniendo el calendario de cierre nuclear y extendiendo los reactores hasta 2035.

Fuente: Afry, Mckinsey y PNIEC 2023-2030. Elaboración propia.

El escenario representado en la **Figura 5** considera un aumento de la demanda eléctrica del **32,3% entre 2024 y 2035**. En este escenario de crecimiento moderado de la demanda el margen de nueva generación anual renovable que se alcanza en 2035 es de **84,5 TWh** en caso de extender las nucleares y de **136,1 TWh** si se mantiene el calendario de cierre, **un 61,1% más**.



Por último, el escenario representado en la **Figura 6** contempla un aumento de la demanda eléctrica del **74,6% entre 2024 y 2035**. En este escenario de crecimiento acelerado de la demanda, el margen de nueva generación anual renovable que se alcanzaría en 2035 es de **189,6 TWh** en caso de extender las nucleares y de **241,2 TWh** si se mantiene el calendario de cierre, **un 27,2% más**.

Analizando las tres gráficas anteriores de manera conjunta, y como conclusión general del análisis realizado, se pone de manifiesto que **la nuclear supone una limitación para el despliegue de nueva renovable en España**.

Es decir, **la extensión nuclear satura la demanda energética mucho antes que en el caso de mantenerse un cierre nuclear ordenado y escalonado** como el que está pactado actualmente. A este efecto se le pueden sumar otros problemas, como el aumento de las horas con precios negativos o la saturación de los nudos del sistema eléctrico en las ubicaciones próximas a las centrales nucleares.





CONCLUSIONES

Capítulo

04



CONCLUSIONES

Este documento aborda, de forma específica, **cuánta nueva generación renovable se dejaría de agregar en España en los próximos diez años en caso de prolongar la vida de las centrales nucleares existentes**. Este análisis se basa en las proyecciones nacionales de despliegue renovable y de crecimiento de la demanda eléctrica a futuro. En el informe [El futuro de la energía nuclear en España](#), también publicado por la [Fundación Renovables](#), se puede encontrar un estudio más extenso, con un enfoque holístico, de los aspectos económicos, técnicos, sociales y climáticos de una posible extensión nuclear.

Retomando la cuestión aquí planteada, se puede concluir lo siguiente:

1

En cualquiera de los escenarios proyectados, **extender la vida de los reactores aplaza el reemplazo nuclear por renovable, haciéndolo más complejo**. Además, fuerza a posponer la instalación de nueva potencia solar y eólica a un futuro en el que se habrá perdido la inercia de inversión en estas tecnologías, en las redes de suministro y en las economías de escala de las que hoy se dispone en España gracias al interés en el crecimiento renovable de los últimos años.

2

Se pone de manifiesto que **la pérdida de generación nuclear, según el calendario de cierre actual, se compensa ampliamente con el despliegue renovable**, incluso manteniendo su ritmo de instalación actual, **sin necesidad de recurrir a combustibles fósiles para compensar este cierre escalonado**. Este efecto evidencia que la situación a nivel nacional a corto o medio plazo no será de escasez de generación, pudiéndose prescindir gradualmente del aporte nuclear.

3

Contando con un significativo despliegue de almacenamiento energético, como el que se prevé en los próximos años, **el cierre gradual de las nucleares no pondría en riesgo la seguridad de suministro ni la capacidad de autoabastecimiento eléctrico** a nivel nacional. Aspectos técnicos como la capacidad de control de tensión de red también se verían beneficiados por esta sustitución de nuclear por renovables y almacenamiento.

4

Aunque el efecto limitante de la nuclear sobre la nueva renovable se amortigua considerando proyecciones de demanda de rápido crecimiento, **no se puede dar por hecho que esto vaya a suceder para preservar el ritmo de inversión y despliegue renovable actual**. Además, **un crecimiento desmedido de la demanda no es un efecto deseable para la descarbonización y la eficiencia** del sistema eléctrico a no ser que suponga la electrificación de actividades actualmente basadas en la quema de combustibles fósiles.

En definitiva, **extender la generación nuclear en el mix eléctrico nacional no sólo dificulta la descarbonización, flexibilidad y estabilidad del sistema eléctrico**, como ya se ha argumentado en [El futuro de la energía nuclear en España](#), sino que además **truncaría el ritmo de despliegue renovable actual**. **Lejos de reducir nuestro consumo de gas fósil, la prolongación nuclear reduce la generación renovable**. Progresar de forma efectiva en estos objetivos energéticos a nivel nacional requiere una apuesta clara y simultánea por **incrementar la generación renovable y reducir la nuclear**.



FUNDACIÓN
RENOVABLES

MÁS RENOVABLES Y MENOS NUCLEAR

Escenarios de saturación
de la demanda eléctrica

2026

www.fundacionrenovables.org