INSTITUTO
JUAN DE MARIANA

ENERGÍA · APAGÓN DEL 28 DE ABRIL DE 2025

Cómo se apagó España

How the Lights Went Out in Spain

Gabriel Calzada
Manuel Fernández Ordóñez
Daniel Fernández



INSTITUTO
JUAN DE MARIANA

Cómo se apagó España

Edición bilingüe del artículo *How the Lights Went Out in Spain*, publicado en *The Wall Street Journal* el 30 de abril de 2025, con el informe *El Gran Apagón: Por qué colapsó el sistema eléctrico* (Centro Peter Huber, Universidad de las Hespérides) como anexo.

Autores: Gabriel Calzada, Manuel Fernández Ordóñez y Daniel Fernández

© 2026 Instituto Juan de Mariana. Madrid.
juandemariana.org

Índice

—	Presentación	4
01	Cómo se apagó España	5
02	How the Lights Went Out in Spain	7
—	Sobre los autores	9
A	Anexo. El Gran Apagón: Por qué colapsó el sistema eléctrico	10

Presentación

El 28 de abril de 2025, a las 12:33, el sistema eléctrico peninsular se vino abajo. En pocos minutos, España y Portugal quedaron a oscuras en el mayor apagón de su historia.

Dos días después, Gabriel Calzada, Manuel Fernández Ordóñez y Daniel Fernández publicaron en *The Wall Street Journal* un análisis que apuntaba a la causa de fondo: no tanto el evento concreto que desencadenó el colapso como la fragilidad que la política energética había ido acumulando en la red. La sustitución acelerada de generación síncrona —nuclear, ciclo combinado e hidráulica— por fuentes intermitentes había reducido la inercia del sistema hasta dejarlo sin margen para absorber cualquier perturbación.

Este documento recoge el artículo en castellano y en inglés y añade como anexo el informe técnico *El Gran Apagón: Por qué colapsó el sistema eléctrico*, elaborado por los mismos autores en el Centro de Investigación Peter Huber de la Universidad de las Hespérides, que reproduce íntegramente su edición original.

01 En el momento del apagón, la generación basada en turbinas síncronas rondaba el 30% del total, una de las proporciones más bajas del mes de abril.

02 Entre abril de 2024 y abril de 2025, el peso medio de la nuclear, el ciclo combinado y la hidráulica cayó del 30,5% al 23%.

03 Los precios bajos y una carga fiscal equivalente al 75% del coste variable dejaron fuera de juego a la mitad de la capacidad nuclear del país.

01

Cómo se apagó España

> Gabriel Calzada, Manuel Fernández Ordóñez y Daniel Fernández. Artículo publicado originalmente en *The Wall Street Journal* el 30 de abril de 2025.

La vida cambió para los españoles al mediodía del lunes 28 de abril. Con el sol en su punto más alto, la red eléctrica del país, alimentada en gran parte por energía solar, se apagó. Apenas unos días antes, el Gobierno de España había anunciado que su red había funcionado por primera vez completamente con energía renovable, y se batían casi a diario nuevos récords de producción solar. Fluían las declaraciones triunfales, al servicio de la promesa del Gobierno de cerrar gradualmente unas centrales nucleares fiables y con muchos años de vida útil por delante. Como ya ocurrió en Alemania, esa promesa se ha convertido ahora en la pesadilla de los políticos españoles.

En solo unos minutos, España y Portugal —cuyas redes y políticas energéticas están interconectadas— y partes de Francia se quedaron a oscuras. El Gobierno español adoptó una actitud de modestia, pero solo temporalmente. El martes, apenas un día más tarde, el presidente socialista Pedro Sánchez culpaba a la industria privada.

Diez horas después del mayor apagón de la historia de España, con las ciudades sumidas en el caos y los trenes detenidos en mitad del campo, Sánchez ofreció una rueda de prensa para abordar lo que reconoció como un desastre sin precedentes. Con la mitad del país aún sin electricidad, pidió a los españoles que redujeran al mínimo los desplazamientos y el uso de los teléfonos móviles mientras el Gobierno trataba de averiguar la causa del apagón masivo.

Aunque todavía no se conoce el evento desencadenante concreto, cualquier red fiable debe estar diseñada para afrontar incidentes de este tipo, sean meteorológicos o técnicos. La estabilidad de una red eléctrica depende de un equilibrio que se mantiene gracias a la generación síncrona, con turbinas que almacenan energía en sus generadores rotatorios. Estos generadores aportan una inercia capaz de estabilizar la red si la carga supera la capacidad de las centrales conectadas o, en el caso contrario, si hay un exceso de generación.

Cuanto mayor es la proporción de renovables frente a las centrales convencionales con turbinas síncronas, menor es la inercia disponible para amortiguar las fluctuacio-

nes instantáneas de carga en la red. El sistema se vuelve cada vez más frágil y aumenta el riesgo de fallos.

> *La baja inercia equivalía a jugar con fuego o, más exactamente, con el sol.*

En el momento del desastre, el porcentaje casi récord de producción solar iba acompañado de una aportación menor de energía eólica, y ninguna de las dos es capaz de estabilizar el sistema cuando hace falta. La red funcionaba además con una baja proporción de generación basada en turbinas, en torno al 30%. La baja inercia equivalía a jugar con fuego o, más exactamente, con el sol, dado que los responsables políticos españoles habían reducido al mínimo la generación térmica.

La combinación de unos precios de mercado bajos y una carga fiscal punitiva —que representa el 75% del coste variable de la producción— dejó también fuera de juego a la mitad de la capacidad nuclear del país. Esto significaba que la red eléctrica española operaba con un margen de error muy pequeño, un juego arriesgado que el Gobierno ha jugado de forma cada vez más agresiva año tras año desde que los ideólogos de la transición energética llegaron al poder hace dos décadas.

Entre abril de 2024 y abril de 2025, las fuentes de generación síncrona más relevantes —nuclear, ciclo combinado e hidráulica— cayeron de un promedio del 30,5% al 23%. Las voces que advirtieron del considerable riesgo de forzar en exceso las renovables fueron marginadas por el operador del sistema. Esta empresa de control estatal, encargada de gestionar la red, negó con rotundidad la posibilidad de apagones, y los medios afines al Gobierno amplificaron esos desmentidos.

Una sociedad moderna no puede funcionar sin una red eléctrica eficiente. Al reducir continuamente la inercia, los responsables políticos españoles fabricaron una vulnerabilidad. El colapso de la red fue el resultado de una serie de errores flagrantes de unos legisladores que ignoraron advertencias basadas en las leyes de la física. Podría decirse que España voló demasiado cerca del sol y dejó su red eléctrica expuesta a desequilibrios que resultó imposible estabilizar.

Es inevitable que se produzcan sucesos que pongan a prueba los límites de cualquier sistema eléctrico, y un sistema racional debe estar diseñado para hacerles frente. El sistema español se diseñó con criterios políticos, no racionales. Es la lección más reciente sobre cómo no hacer política energética. ¿Aprenderá alguien de ella?

02

How the Lights Went Out in Spain

Gabriel Calzada, Manuel Fernández Ordóñez and Daniel Fernández. Originally published in *The Wall Street Journal* on April 30, 2025.

Life changed for Spaniards at noon on Monday, April 28. With the sun at its highest point, the country's power grid, fed largely by solar energy, went dark. Only days earlier, the Spanish government had announced that the grid had run entirely on renewable energy for the first time, and new solar records were being set almost daily. Triumphant statements flowed in support of the government's pledge to phase out reliable nuclear plants that still have many years of useful life ahead of them. As in Germany, that pledge has now become a nightmare for Spain's politicians.

Within minutes, Spain and Portugal—whose grids and energy policies are interconnected—along with parts of France were plunged into darkness. The Spanish government adopted a modest tone, but only briefly. By Tuesday, barely a day later, Socialist Prime Minister Pedro Sánchez was blaming private industry.

Ten hours after the largest blackout in Spain's history, with cities in chaos and trains stranded in the countryside, Mr. Sánchez held a press conference to address what he acknowledged was an unprecedented disaster. With half the country still without power, he urged Spaniards to keep travel and mobile-phone use to a minimum while the government tried to determine the cause of the massive outage.

Although the specific triggering event is not yet known, any reliable grid must be designed to withstand such events, whether weather-related or technical. A power grid's stability depends on a balance maintained by synchronous generation, using turbines that store energy in their rotating generators. These generators provide inertia that can stabilize the grid if the load exceeds the capacity of the connected power plants—or, in the opposite case, if there is excess generation.

The greater the share of renewables relative to conventional plants with synchronous turbines, the less inertia is available to absorb instantaneous load fluctuations on the grid. The system becomes increasingly fragile, with a growing risk of failure.

> *Low inertia was tantamount to playing with fire—or, more precisely, with the sun.*

At the time of the disaster, Spain's near-record share of solar output was accompanied by a smaller amount of wind power—neither of which can stabilize the system when needed. The grid was also running with a low share of turbine-based generation, around 30%. Low inertia was tantamount to playing with fire—or, more precisely, with the sun, given that Spanish policymakers had minimized thermal generation.

A combination of low market prices and a punitive tax burden—amounting to 75% of the variable cost of power production—also sidelined half of the country's nuclear capacity. This meant that Spain's grid was operating with a very thin margin for error, a risky game the Spanish government has played ever more aggressively year after year since energy-transition ideologues came to power two decades ago.

Between April 2024 and April 2025, the most important sources of synchronous generation—nuclear, combined-cycle gas and hydro—fell from an average of 30.5% to 23%. Voices warning of the considerable risk of pushing renewables too far were sidelined by the system operator. This state-controlled company, which is responsible for managing the grid, flatly denied that blackouts were possible. Government-friendly media amplified those denials.

A modern society cannot function without an efficient power grid. By steadily reducing inertia, Spain's policymakers manufactured a vulnerability. The grid's collapse was the result of a series of blatant errors by lawmakers who ignored warnings grounded in the laws of physics. Spain, one might say, flew too close to the sun, leaving its grid exposed to imbalances that became impossible to stabilize.

Events that test the limits of any power system are inevitable, and a rational system must be designed to cope with them. Spain's system was designed politically, not rationally. It is the latest lesson in how not to make energy policy. Will anyone learn from it?

Sobre los autores

Gabriel Calzada

Nacido en Las Palmas de Gran Canaria en 1972, es presidente y cofundador del Instituto Juan de Mariana y rector de la Universidad de las Hespérides. Doctor en Economía por la Universidad Rey Juan Carlos, ha sido profesor en instituciones como IE Universidad y la Universidad Francisco de Vitoria. Entre 2013 y 2021 fue rector de la Universidad Francisco Marroquín (UFM) de Guatemala, cuya expansión internacional lideró. Ha comparecido como experto en políticas energéticas ante el Congreso de Estados Unidos y es miembro y expresidente de la Mont Pelerin Society.

Manuel Fernández Ordóñez

Nacido en Oviedo en 1977, es doctor en Física Nuclear por la Universidad de Santiago de Compostela y máster en Marketing Digital por EAE Business School. Es docente en la Universidad de las Hespérides y en la Universidad Francisco Marroquín, y gerente de Desarrollo de Negocio de Gestión de Residuos Radiactivos y Desmantelamiento en una empresa de ingeniería española. Es autor de libros como *Nucleares: sí, por favor* (Deusto) y *En busca de la libertad: el planeta, en peligro* (Gaveta), en los que defiende el papel de la energía nuclear en la transición energética y un enfoque liberal de las políticas medioambientales. Es también divulgador, columnista y conferenciante en charlas TEDx.

Daniel Fernández

Nacido en Madrid en 1985, es doctor en Economía por la Universidad Rey Juan Carlos, donde cursó también el Máster en Economía de la Escuela Austriaca dirigido por el profesor Jesús Huerta de Soto. Es profesor de la Universidad de las Hespérides. Inició su carrera docente en Ecuador antes de trasladarse a Guatemala, donde impartió clase durante años en la Universidad Francisco Marroquín y dirigió UFM Market Trends, un instituto de análisis económico inspirado en el observatorio que Hayek y Mises fundaron en la Viena de los años veinte. Es autor de *Dinero* (Planeta), un recorrido por la historia del dinero desde Mesopotamia hasta Bitcoin, y ha publicado informes y artículos con el Instituto Juan de Mariana sobre crisis bancarias y política monetaria.

ANEXO

El Gran Apagón: Por qué colapsó el sistema eléctrico

Daniel Fernández Méndez, Manuel Fernández Ordóñez y Gabriel Calzada Álvarez

Centro de Investigación Peter Huber, Universidad de las Hespérides. Abril de 2025.

Se reproduce a continuación en su edición original, con su propia maquetación y paginación.

universidad de las hespérides

El Gran Apagón:

Por qué colapsó el sistema eléctrico

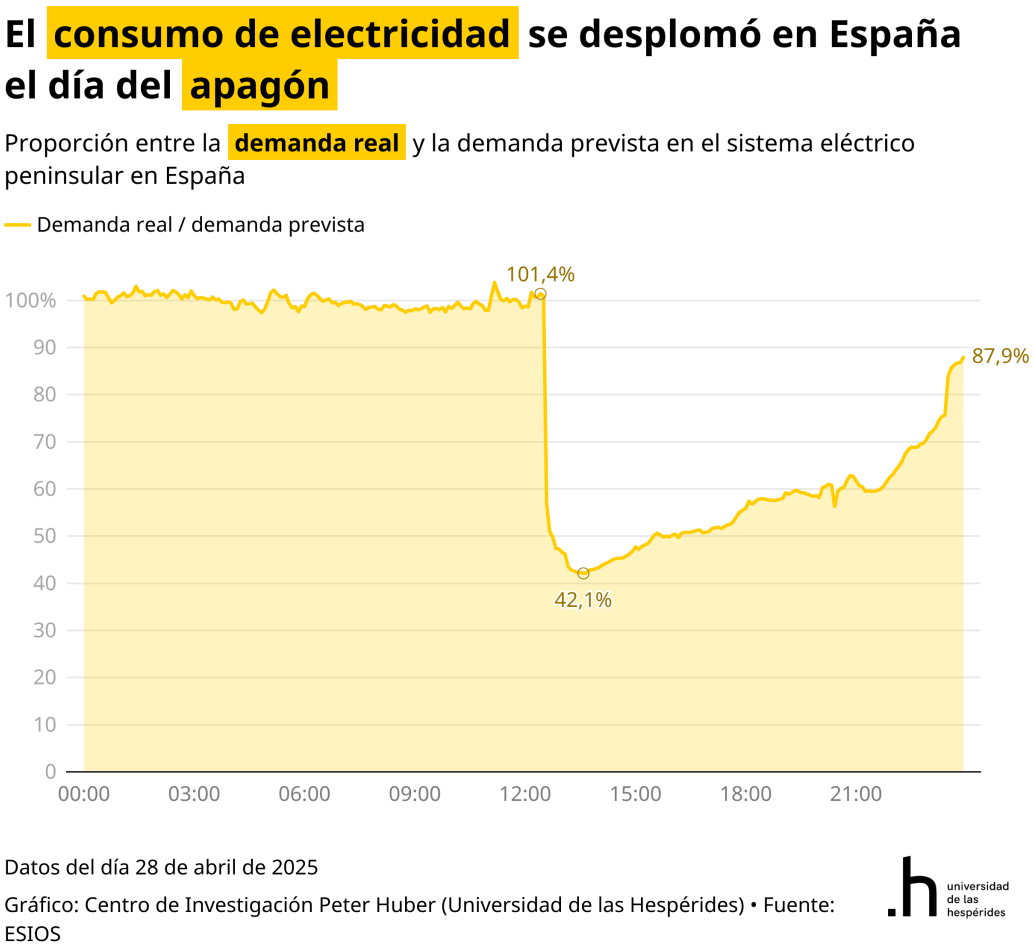
Autores
Daniel Fernández Méndez
Manuel Fernández Ordóñez
Gabriel Calzada Álvarez

hesperides.edu.es

La situación: España se queda a oscuras

El 28 de abril entre las 12:33 el suministro de energía eléctrica se desplomó en el sistema peninsular español. En apenas unos minutos la energía entregada por el sistema eléctrico cayó a menos de la mitad dejando a oscuras a gran parte de España y Portugal.

Gráfico 1



Buscando culpables: la curva de pato del sistema eléctrico

En el momento de escribir estas líneas (30 de abril), es posible que la causa inmediata clara que hiciera colapsar el sistema fuesen dos “eventos” de caída de generación, que

desestabilizaron el sistema eléctrico peninsular. Pero, más allá del evento concreto que desata el caos, podemos establecer una causa mediata o primera del gran apagón sufrido por los españoles: la fragilidad del sistema eléctrico.

Para ilustrar esta fragilidad necesitamos introducir la "curva de pato". Se trata de un término utilizado en el mercado eléctrico para referirse a la forma que tiene la demanda de electricidad en la práctica totalidad de los países. Típicamente existen dos picos de demanda, uno por la mañana (pico industrial) y uno por la tarde-noche (pico residencial).

Gráfico 2



Oferta promedio anual (en MWh) en rangos de 15 minutos. Año 2024

Gráfico: Centro de Investigación Peter Huber (Universidad de las Hespérides) • Fuente: ENTSO-E

En los sistemas eléctricos debe casar en todo momento la oferta y la demanda de electricidad. Si esta situación se vulnera de forma significativa, aparece el riesgo de que el sistema "se caiga", es decir, el riesgo de que suframos un apagón.

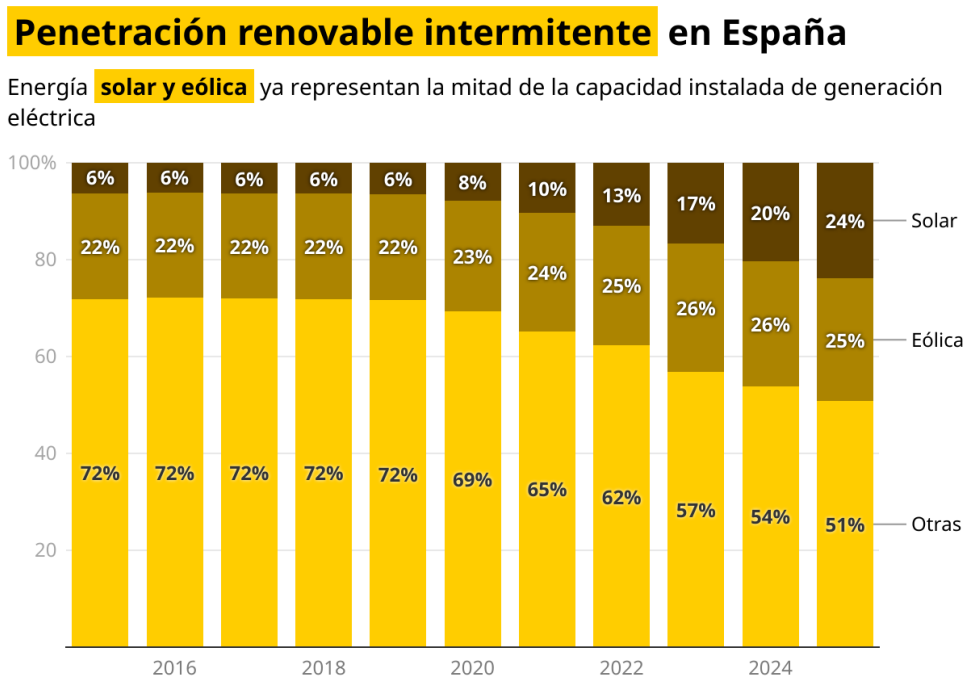
En los sistemas eléctricos debe casar en todo momento la oferta y la demanda de electricidad. Si esta situación se vulnera de forma significativa, aparece el riesgo de que el sistema "se caiga", es decir, el riesgo de que suframos un apagón.

Los picos de demanda suelen ser atendidos por centrales "pico". Estas centrales suelen estar detenidas durante gran parte del día, pero están preparadas para ponerse a funcionar de forma rápida si las condiciones del sistema eléctrico así lo requieren. Estas centrales pico habitualmente cuentan con costes variables elevados y, en el caso de España, la tecnología que se ha impuesto sobre el resto para realizar esta operativa son las centrales de gas.

La curva del pato solar

En los últimos años ha habido un auge de instalación de energía solar (y eólica) en España. Tanto es así que ya acumulan la mitad de la capacidad del sistema eléctrico peninsular.

Gráfico 3



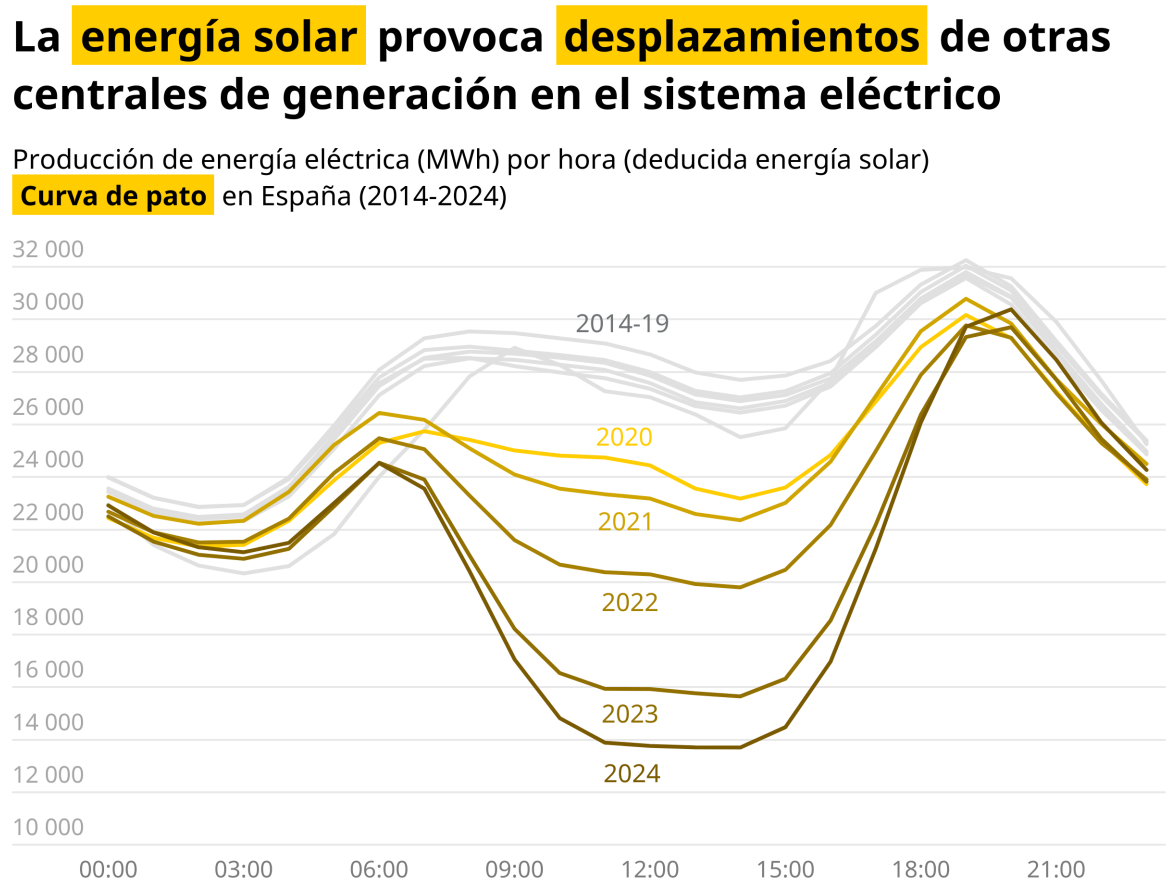
Capacidad instalada de generación de energía eléctrica en España (2015-2025)
Otras: (en orden de capacidad de generación): Gas, Hidráulica, Nuclear, Carbón, Biomasa, Residuos y otras tecnologías minoritarias

Gráfico: Peter Huber Energy Research Centre • Fuente: ENTSO-E

La producción de energía eléctrica mediante tecnología solar es barata y su coste marginal es muy bajo (casi cero). Esto, unido a unas emisiones de CO2 muy bajas, la han hecho una de las opciones preferidas por los actores políticos.

Pero la energía solar no está exenta de problemas. La generación solar se concentra, como es lógico, en las horas centrales del día, haciendo la curva de pato mucho más pronunciada como podemos ver en la siguiente gráfica.

Gráfico 4



Producción media horaria (en MWh) deducida producción energía solar

Gráfico: Centro de Investigación Peter Huber (Universidad de las Hespérides) • Fuente: ENTSO-E

Esto puede generar un estrés extra en el sistema eléctrico, que tiene que atender ahora unos picos mucho más pronunciados de los que atendía históricamente.

La instalación masiva de energía solar hace que la red eléctrica sea más compleja de gestionar. La energía solar desplaza, en las horas centrales del día, a centrales que pueden producir de forma constante sin interrupciones y que ayudan a estabilizar la red eléctrica (ver más abajo) como puede ser la energía nuclear. Cuando cae la noche y la solar desaparece, deja un "agujero" en forma de decenas de GW que tiene que ser reemplazado por otras tecnologías (normalmente gas o hidráulica).

No es que la energía solar sea un problema en sí misma, pero su instalación masiva no ha ido acompañada de un incremento en la demanda eléctrica por parte de la sociedad española, lo que ha generado nuevos retos para la operación del sistema eléctrico. El operador de la red debe ajustar cantidades enormes de energía cuando la solar entra y sale del sistema eléctrico. Esto puede provocar que el sistema opere, en ocasiones, en situaciones con mayor grado de vulnerabilidad, algo que ha ido incrementándose paulatinamente con el tiempo.

Energía solar: desplazando a energías que estabilizan el sistema eléctrico

La energía solar tiende a desplazar a tecnologías que pueden generar energía con un coste marginal muy bajo como es el caso por ejemplo de la energía eólica. Pero también tiende a desplazar a energías que estabilizan la frecuencia del sistema eléctrico como la nuclear, el gas o la hidráulica.

Como hemos explicado, para que el sistema eléctrico no colapse se necesita que la energía producida y consumida casen en cada momento. Esta es la razón por la que los mercados eléctricos son especiales y cuentan con un operador del sistema que ordena a diferentes centrales producir o dejar de producir en función de la situación que se presente.

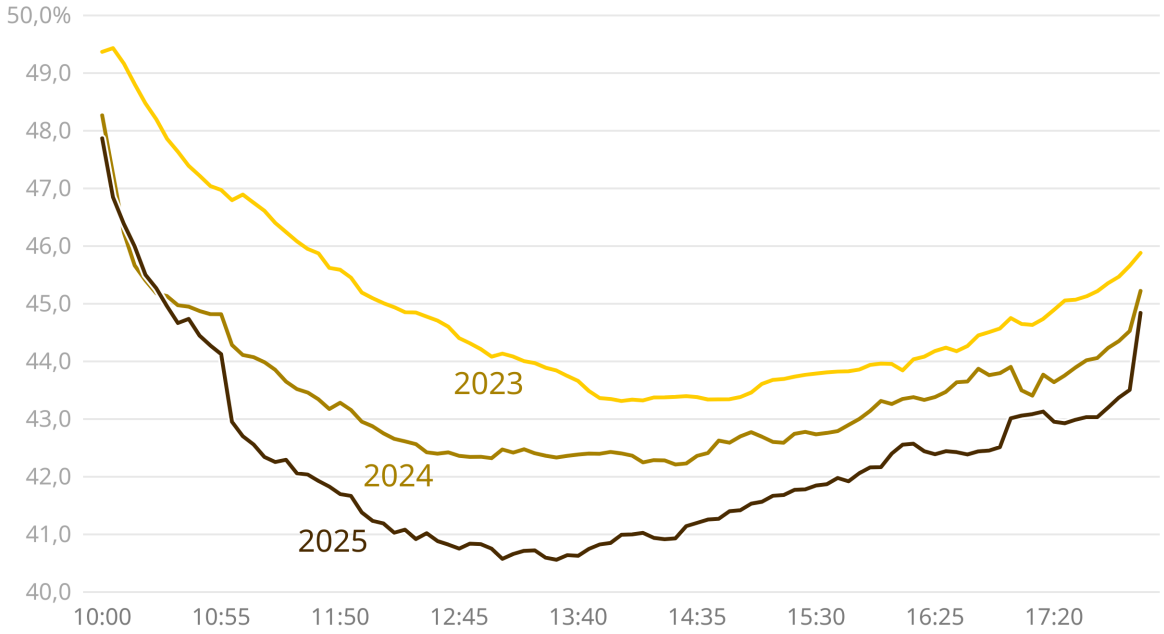
Cuando se produce algún desbalance entre la energía producida y consumida, ya sea por exceso de oferta o de demanda, la frecuencia de la red cambia y, si se superan unos umbrales determinados, la red puede colapsar. Algunas centrales de energía, aquellas que cuentan con turbinas, generan lo que se conoce como inercia. Esta inercia permite acomodar determinadas variaciones de frecuencia de manera automática (incrementando o disminuyendo la velocidad de giro de las turbinas, compensando de este modo esas variaciones).

La penetración cada vez más alta de energías renovables variables (solar y eólica) está ocasionando que, paulatinamente, las energías convencionales que cuentan con inercia vayan siendo expulsadas del mercado en determinadas horas. Por ejemplo, podemos ver que en el mes de abril de 2025 la producción con centrales que estabilizan la red es sensiblemente inferior a la registrada en el mismo mes del año 2024.

Gráfico 5

Las tecnologías de generación síncronas tienen cada vez menos peso en las horas centrales del día

Producción con energía **nuclear, hidráulica, ciclo combinado, cogeneración y térmica solar, térmica renovable y carbón** como porcentaje de la producción total de electricidad en el mes de abril de cada año desde las 10:00 hasta las 18:00



Cada punto en las líneas es el promedio de la franja horaria de todos los días del mes de abril de cada año
En el año 2025 no se incluyen el 28, 29 y 30 de abril
Datos de producción de energía en franjas de 5 minutos

Gráfico: Centro de Investigación Peter Huber (Universidad de las Hespérides) • Fuente: Elaboración propia con datos de ESIOS

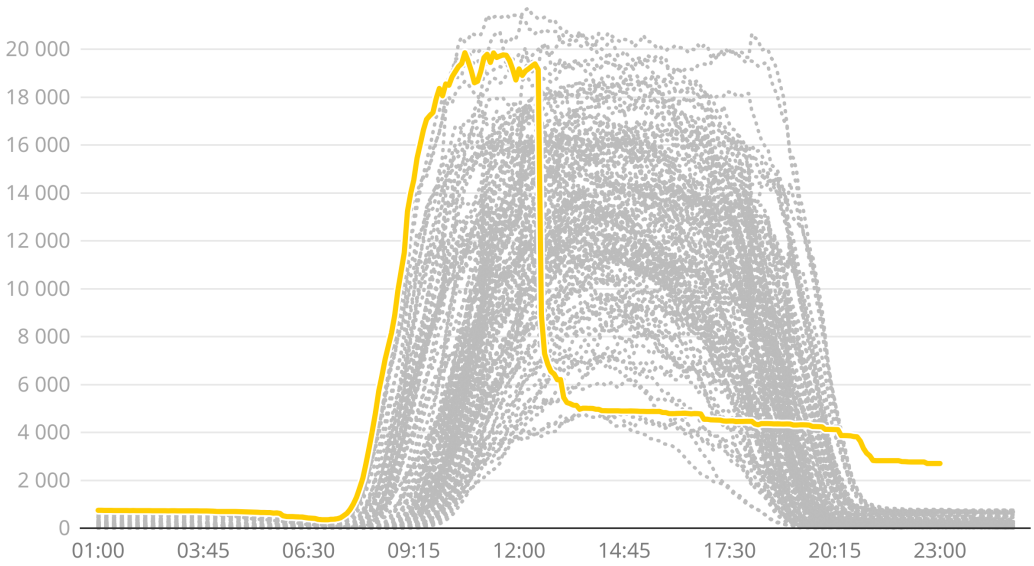
La posible explicación del “Gran Apagón” de 2025

El 28 de abril de 2025, día del apagón en España, la energía solar mostraba una producción muy elevada, de las mayores de la historia. Una generación solar que no ha hecho más que crecer en los últimos años, de tal modo que, en las horas centrales del día, el precio del mercado mayorista es cero o incluso negativo.La penetración cada vez más alta de energías renovables variables (solar y eólica) está ocasionando que, paulatinamente, las energías convencionales que cuentan con inercia vayan siendo expulsadas del mercado en determinadas horas. Por ejemplo, podemos ver que en el mes de abril de 2025 la producción con centrales que estabilizan la red es sensiblemente inferior a la registrada en el mismo mes del año 2024.

Gráfico 6

El 28 de abril estaba siendo uno de los días de mayor generación solar

Generación de energía solar por día en el año 2025

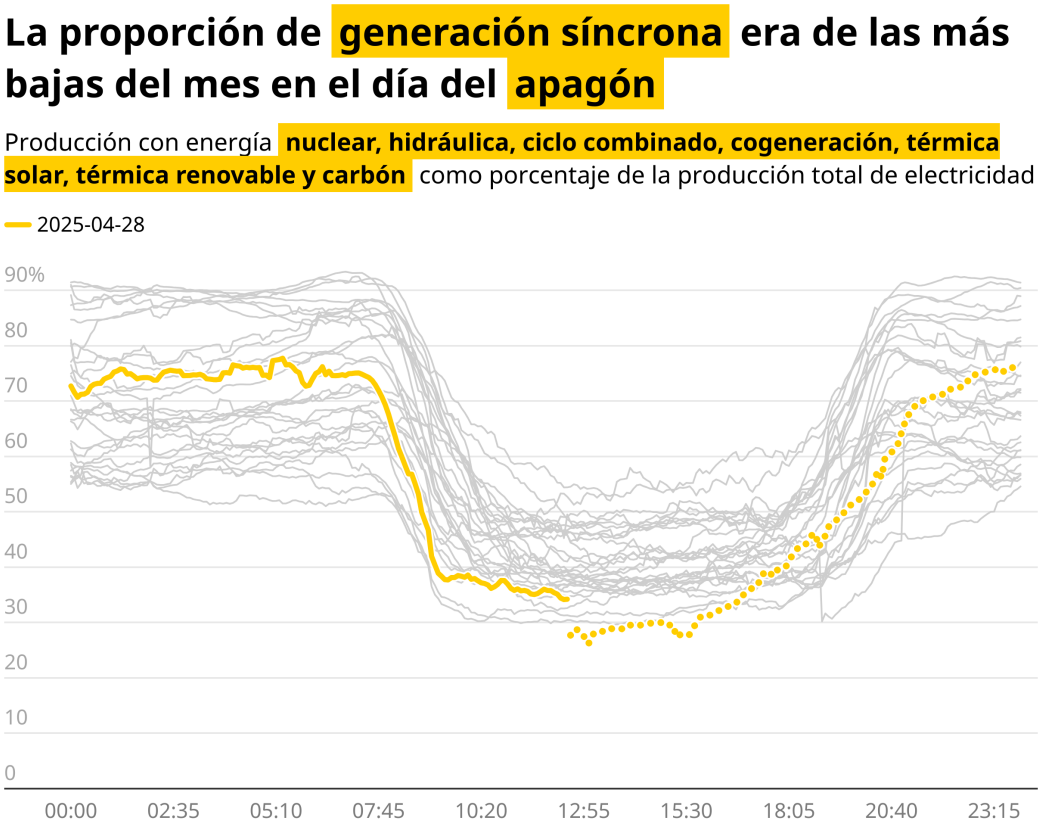


Generación de energía solar en franjas de 5 minutos
Incluye solar fotovoltaica y solar térmica

Gráfico: Centro de Investigación Peter Huber (Universidad de las Hespérides) • Fuente: Elaboración propia desde ESIOS

A su vez, el porcentaje de energía generada con tecnologías que estabilizan la frecuencia de la red eléctrica era uno de los menores de todo el mes de abril. Esto podría reforzar la hipótesis de que la red se encontraba en una situación frágil en los momentos previos al apagón, con una alta producción de energía asíncrona (solar) y poco porcentaje de energía síncrona en el sistema.

Gráfico 7



Cada línea es un día del mes de abril de 2025
Datos de producción de energía en franjas horarias de 5 minutos
Los datos posteriores a las 12:35 para el día 28 de abril aparecen punteados por falta de confianza en los mismos

Gráfico: Centro de Investigación Peter Huber (Universidad de las Hespérides) • Fuente: Elaboración propia con datos de ESIOS

Por lo tanto, en el momento del apagón se aprecian:

· Una alta penetración de energía solar asíncrona
· Un bajo porcentaje de fuentes de energía síncrona capaces de dar estabilidad a la red

Esta combinación puede haber sido la causa de la vulnerabilidad de la red eléctrica en España, que posteriormente se vio a merced de la caída de parte de la generación, desembocando en el apagón final . No es la primera vez que el sistema eléctrico español se encuentra bajo estrés operativo y, posiblemente, eventos como el sucedido pudieran haber ocurrido con anterioridad si se hubieran dado las condiciones necesarias. Cuando la fragilidad de un sistema se incrementa, lo habitual es que tarde o temprano colapse.

Conclusiones

Dos días después de la caída de la red, todavía no sabemos exactamente qué evento concreto provocó el gran apagón en España.

A pesar de que el evento que tumbó al sistema eléctrico español llenará titulares durante semanas, probablemente no sea lo más relevante.

Lo realmente importante es la fragilidad que la política energética desarrollada en España en los últimos años ha introducido en el sistema eléctrico español. Cuando un sistema es frágil, cualquier estresor puede hacer que el sistema colapse.

En 2025, el sistema eléctrico español está dando muestras de fragilidad porque hemos hecho caso omiso y oídos sordos a las voces reflexivas que nos decían que la instalación masiva de energías intermitentes asíncronas (solar y, salvo excepciones, eólica) traería problemas en el futuro. Al parecer, ese futuro ya ha llegado.

Conviene reflexionar sobre la sostenibilidad de las políticas energéticas y su influencia en la sociedad y economía españolas, teniendo en cuenta la seguridad de suministro como el parámetro más crítico a considerar.

La energía es el pilar fundamental sobre el que se asienta el progreso de las sociedades y llevar a cabo políticas energéticas erróneas nos conducirá a un desastre de imprevisibles consecuencias.

Fe de erratas

“Las gráficas 5 y 7 han sido modificadas y ahora incluyen la generación con carbón, térmica renovable, térmica solar y cogeneración”.




INSTITUTO
JUAN DE MARIANA