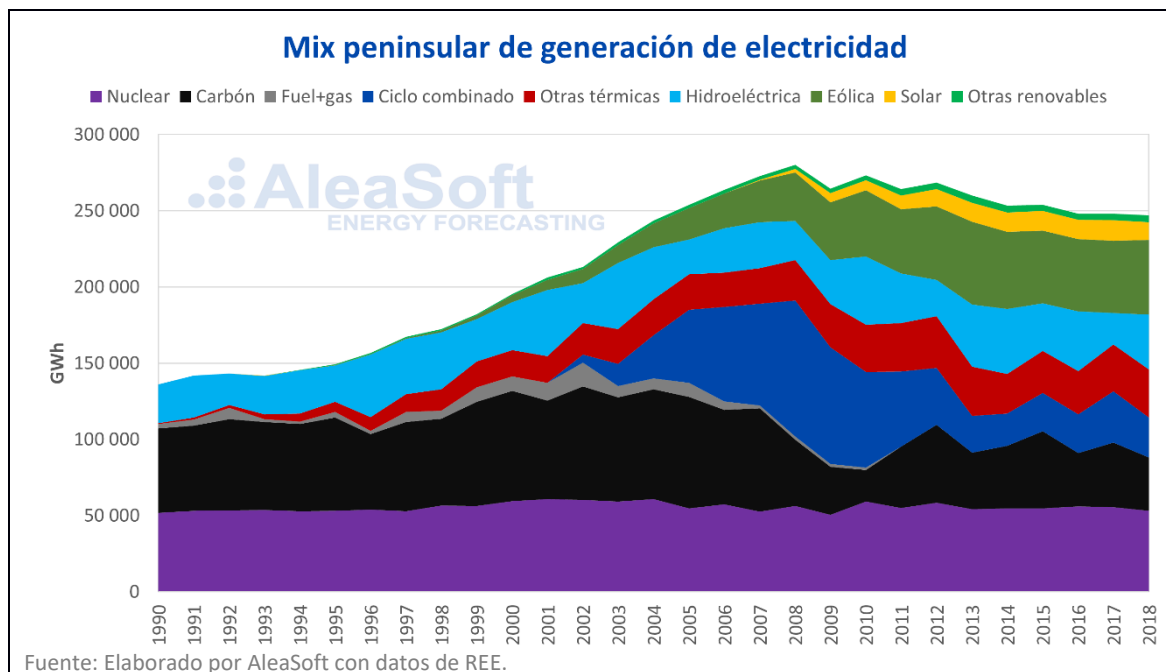


## ENERGÍA NUCLEAR: CINCUENTA AÑOS EN LA BASE DEL MIX ELÉCTRICO ESPAÑOL

AleaSoft, 30 de abril de 2019. La energía nuclear en España cuenta ya con cinco décadas de historia y un acuerdo de apagón nuclear que le concede otra década y media más de vida. AleaSoft analiza el papel de las centrales nucleares en el mix de generación y en el mercado eléctrico en el pasado y el que se espera en el futuro.

España es el 12.º país del mundo en número de reactores operativos con siete, compartiendo posición y número de reactores con Bélgica y Alemania. La **energía nuclear**, con sus defensores y sus detractores, ha estado en la base de la producción eléctrica española durante los últimos cincuenta años. Los siete reactores actualmente operativos, junto con los tres en vías de desmantelación, han producido entre todos más de 1600 TWh de electricidad durante los últimos treinta años. Esto representa más de un 26% del total de la **demanda de electricidad** en España peninsular. Estas cantidades de energía producida son solamente comparables con la producción de las **centrales térmicas de carbón** que dominaban el mix energético en las últimas décadas del siglo pasado, o con la producción de los **ciclos combinados de gas** durante su corta época dorada entre los años 2005 y 2011.

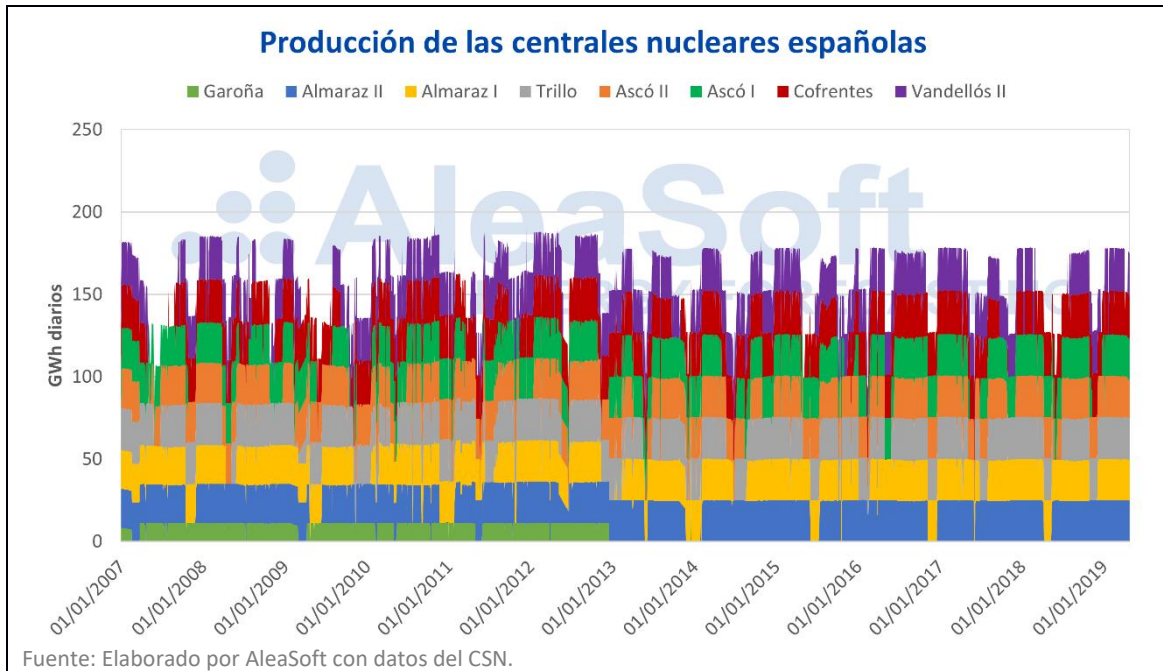
La generación nuclear siempre ha estado entre las tecnologías con mayor cuota en el mix de generación de España peninsular. Hasta 2005, el carbón y la nuclear dominaban claramente la generación de electricidad y cubrían prácticamente a partes iguales más de la mitad del mix. A partir de 2006 entraron con fuerza los ciclos combinados de gas, que desplazaron al carbón y dejaron la participación nuclear en el segundo puesto. Pero a partir de 2011, con la caída continuada de la demanda por la crisis económica y el aumento de la **producción renovable**, la producción nuclear recuperó el primer puesto que desde entonces se disputa año a año con la **eólica**.



Ahora, mientras el carbón y el gas van dejando paso a las renovables, la energía nuclear continúa presente en la base del mix cubriendo de manera prácticamente constante durante los últimos quince años entre el 20% y el 25% de la demanda peninsular española.

La producción nuclear en España se ha caracterizado desde siempre por su regularidad. La generación nuclear es una producción base que prácticamente no se ve afectada por ninguna variable externa (ni demanda, ni meteorología, ni **precio del CO<sub>2</sub>**, ...) tan solo por sus propias paradas, ya sean programadas o fortuitas. Esta característica, que claramente es una ventaja por su constancia como producción base y por la predictibilidad de la energía producida, ha sido también fuente de críticas por su poca flexibilidad para adaptarse a los cambios en la demanda.

Las centrales nucleares más constantes en producción son Almaraz y Trillo con prácticamente el 90% del tiempo operando a plena potencia. Además, el primer reactor de Almaraz ha sido clasificado recientemente como el más seguro y fiable de Europa por la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO, por sus siglas en inglés). En el otro extremo tenemos al reactor número dos de Vandellós que es el que experimenta más intermitencia en su producción (paradas programadas y no programadas) y que no llega al 80% del tiempo conectada a máxima potencia. Aun así, estos valores de rendimiento son inimaginables para cualquier otra tecnología del mix español.



La inflexibilidad de la producción de las centrales nucleares no es una característica inherente de la tecnología nuclear. En Francia, los 58 reactores nucleares hacen seguimiento de carga durante el día adaptándose en cada momento a la curva de demanda de electricidad. Y también en España ha habido episodios donde la nuclear ha tenido que rebajar su potencia por falta de demanda. El Viernes Santo de 2013, Red Eléctrica de España (REE) mandó rebajar la potencia nuclear un 20% por la abundante **producción eólica e hidráulica** que había en ese momento, combinada con la baja demanda durante la Semana Santa.

### La energía nuclear y el precio del mercado eléctrico

La energía nuclear se oferta a precio cero en el **mercado mayorista de electricidad**. Esta estrategia de ofertas viene dada por la poca flexibilidad de las centrales y los costes asociados a los cambios de potencia, las paradas y los arranques. Muchas veces se confunde el hecho que la nuclear oferte muy barato su energía con que sus costes sean muy bajos, por estar ya amortizadas. Esta es una conclusión errónea. Si bien todas las centrales nucleares en España tienen más de treinta años, las inversiones posteriores recurrentes en mejoras de seguridad y rendimiento han sido muy importantes.

A partir de un estudio realizado por **AleaSoft**, se estima que los costes actuales de producción de la nuclear en España se sitúan entre los 40 €/MWh y los 50 €/MWh, entre costes variables, que incluyen el combustible (entre 4 y 5 €/MWh), 0,5 €/MWh de peaje de REE y tasas sobre los residuos; y los costes fijos (entre 20 y 25 €/MWh) de personal, mantenimiento y explotación; más el impuesto del 7% a la generación. Es por ello que, aun ofertando su energía a precio cero, con un precio del mercado menor a sus costes, la producción nuclear entraría en pérdidas. También hay que tener en cuenta que una central con más paradas no programadas incrementará sus costes fijos al poder repartirlos entre menos MWh producidos, además de los gastos adicionales que suponen las paradas y las reparaciones.

## La energía nuclear y el cambio climático

La generación de electricidad a partir de la energía nuclear se rige por un principio conceptualmente simple: aprovechar la energía liberada durante la fisión de los núcleos de los átomos de uranio para calentar el agua que inunda el reactor para que accione una turbina que genere electricidad. Este proceso tiene dos cualidades que la hacen interesante de cara a la lucha contra el cambio climático: por un lado, los **residuos** que se generan están controlados y no se liberan a la atmósfera ni al entorno, y, por otro lado, no genera emisiones de **gases de efecto invernadero** como el CO<sub>2</sub>.

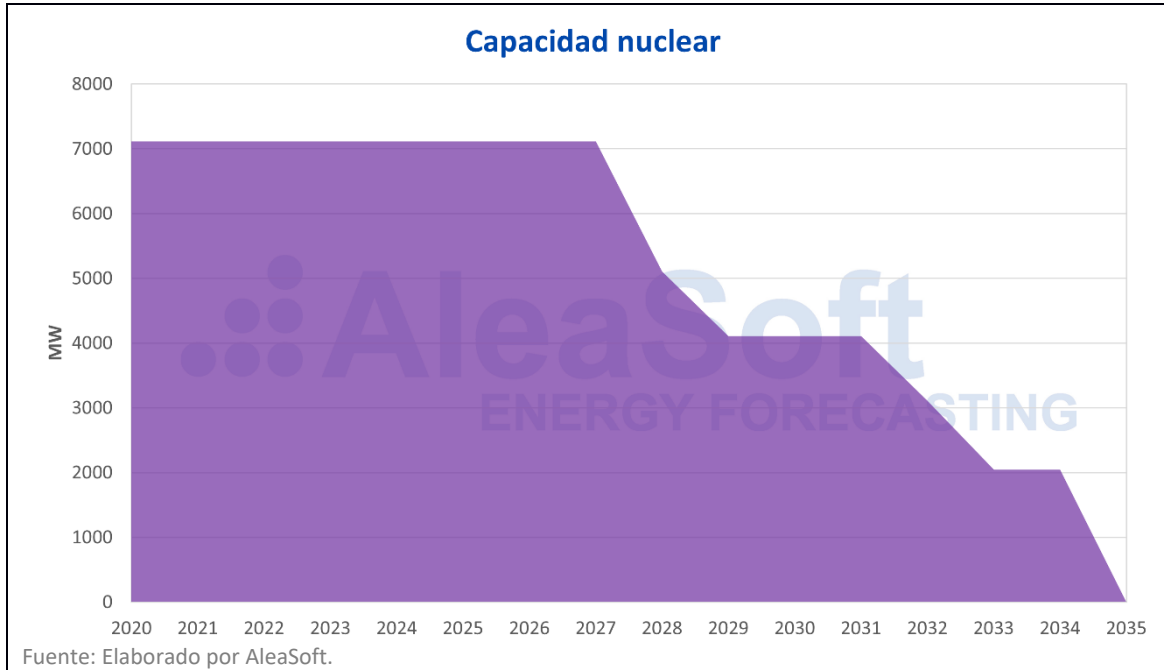
Si bien la energía nuclear se tiene en cuenta en los planes de muchos gobiernos y grupos de expertos como herramienta para la lucha contra el **calentamiento global**, no goza de tan buena reputación entre muchos grupos ecologistas. Estos lobbies esgrimen en contra de la energía nuclear problemas como la extremadamente larga duración de la actividad radiactiva de los residuos, las nefastas consecuencias en caso de un accidente y los altos costes de construcción, mantenimiento y desmantelación de las centrales.

## El apagón nuclear español

El futuro de la energía nuclear en España está en estos momentos bastante bien definido y el **apagón nuclear** tiene una fecha límite muy clara: 2035. Las empresas propietarias de las centrales nucleares en España han acordado un **calendario de cierre** con la Empresa Nacional de Residuos Nucleares (Enresa). Que el cierre de las centrales nucleares haya sido acordado entre todas las partes y se planifique con suficiente antelación es, sin duda, una buena noticia para el **mercado eléctrico**, que necesita estabilidad, planificación y cambios progresivos. La producción base y estable de la nuclear deberá ir sustituyéndose por renovables con el respaldo del gas, y esa transición se debe hacer de forma progresiva para no provocar sobresaltos en el mercado y el precio.

Según el calendario acordado, la primera central en cerrar será la de Almaraz con sus dos reactores en 2028. La seguirán, por este orden, Ascó, Cofrentes y Vandellós. Y la última será la de Trillo en 2035. De cumplirse este calendario, la energía nuclear habrá estado presente en el mix eléctrico durante casi setenta años desde que en 1968 se puso en marcha la central José Cabrera, más conocida como la central de Zorita.

Calendario de cierre de la centrales nucleares	
Central	Año de cierre
Almaraz I	2028
Almaraz II	2028
Ascó I	2029
Ascó II	2032
Cofrentes	2033
Vandellós II	2035
Trillo	2035



#### Accidentes

Un repaso de las nucleares en España no sería completo si no se comentara alguno de los problemas más graves que han sufrido las centrales en la Península Ibérica. El accidente nuclear más grave en la historia de España se produjo en el reactor número uno de la central de Vandellós. Un incendio en las instalaciones el 19 de octubre de 1989 afectó gravemente la seguridad del reactor y fue declarado como incidente de nivel 3 en la escala internacional INES, sin fuga de material radioactivo al exterior. La rehabilitación y las mejoras de la seguridad resultaban tan costosas que se optó por su cierre definitivo.

Fuente: AleaSoft Energy Forecasting.