

ENERGÍA NUCLEAR EN NUEVA JERSEY



¿Qué es un reactor avanzado?

Los reactores avanzados representan una nueva categoría de energía nuclear que mejora la tecnología en funcionamiento desde la década de 1950. Se basan en décadas de experiencia operativa e incorporan avances en seguridad, materiales, combustibles y diseño de plantas.

La Comisión Reguladora Nuclear (NRC, por sus siglas en inglés) suele utilizar el término "reactor avanzado" para abarcar tanto los reactores avanzados de agua ligera como los reactores que no utilizan agua ligera. Estos diseños pueden incorporar características como sistemas de seguridad pasiva, combustibles o refrigerantes alternativos, mayor flexibilidad operativa y nuevos enfoques de construcción y despliegue. Los reactores modulares pequeños (SMR, por sus siglas en inglés) se definen principalmente por su menor potencia de salida y su enfoque de diseño modular, más que por una tecnología de reactor específica. Algunos SMR utilizan tecnología de reactores de agua ligera, mientras que otros son diseños distintos que emplean refrigerantes, combustibles y materiales alternativos. Por lo general, los SMR están diseñados para ser más compactos y escalables, y pueden desplegarse como unidades individuales o en configuraciones de múltiples unidades. Los reactores avanzados abarcan desde diseños modulares pequeños hasta reactores de gran escala. En conjunto, representan un conjunto diverso de tecnologías destinadas a mejorar la seguridad, el rendimiento, la flexibilidad y las opciones de despliegue en comparación con los diseños de reactores anteriores.

¿Cuándo estará lista la próxima generación de reactores nucleares?

Se prevé que las primeras plantas nucleares avanzadas de Norteamérica comiencen a operar para el año 2030, y algunas podrían desplegarse incluso antes. En 2023, la NRC aprobó el primer diseño de SMR. Esto significa que las compañías eléctricas ya pueden solicitar una licencia combinada para construir y operar este reactor modular pequeño.

¿Son seguros los reactores avanzados?

Los reactores avanzados incorporan numerosas características de seguridad, aprovechando la experiencia derivada de las sólidas operaciones de seguridad de la flota actual de plantas nucleares. Cada planta nuclear cuenta con múltiples sistemas de seguridad de respaldo. Algunos de estos reactores serán capaces de operar sin necesidad de electricidad de respaldo.

Los reactores avanzados pueden operar con niveles de seguridad significativamente superiores a los de los reactores nucleares tradicionales de agua ligera. A menudo, funcionan a presiones más bajas y seguras gracias a los refrigerantes especiales que utilizan. En muchos casos, también pueden aprovechar medidas de seguridad pasiva en lugar de depender de sistemas de seguridad activos que requieren una fuente de alimentación de respaldo o intervención humana para funcionar. Estas medidas de seguridad pasiva permiten a los reactores soportar una gama más amplia de condiciones de accidente sin sufrir daños.

¿Cómo incorporarán los reactores avanzados aún más características de seguridad?

Pueden lograr esto de dos maneras principales. El primer método implica el uso de tipos de combustible avanzados que aprovechan 60 años de experiencia operativa de los reactores existentes. El segundo método se centra en implementar características de seguridad que no dependen de sistemas activos, como bombas o válvulas. En su lugar, estas características se basan en la gravedad y la convección natural para garantizar la seguridad de los reactores, los trabajadores y el público.

¿Producen combustible usado los reactores avanzados?

Los reactores avanzados pueden producir menores cantidades de combustible usado, en formas que facilitarán su eliminación en comparación con el combustible gastado de los reactores de agua ligera (LWR) actuales. Algunos diseños incluso permitirán la recuperación y reutilización del combustible gastado. Aunque los reactores avanzados pueden producir combustible usado con materiales y configuraciones diferentes a los de las plantas nucleares convencionales, este puede almacenarse de forma segura utilizando las mismas tecnologías probadas. Esto incluye sistemas de almacenamiento reforzados, diseñados para resistir eventos extremos como terremotos, incendios y huracanes, tal como se ha hecho durante décadas en las centrales nucleares existentes. Las plantas nucleares avanzadas destinarán fondos para la gestión del combustible usado, y el gobierno garantiza que dichos fondos serán suficientes para cubrir los costos de gestión. Independientemente del enfoque que se adopte para gestionar el combustible nuclear gastado en EE. UU., existe la tecnología y la experiencia necesarias para garantizar una manipulación segura de este material a largo plazo.

¿Qué tipos de combustible se utilizan en un reactor avanzado?

Dependiendo del tipo de reactor, existen cuatro tipos de combustible: TRISO (isotrópico triestructural), óxido de uranio, metálico con enlace de sodio y combustible de sales.

¿Cómo se regula la gestión de residuos para los reactores avanzados?

Los nuevos diseños de reactores avanzados introducirán nuevos flujos de residuos que pueden diferir significativamente de los generados por los reactores convencionales, según el diseño específico del reactor. Las características de los residuos de los reactores avanzados variarán considerablemente. Las propiedades físicas, químicas y radiológicas de estos residuos dependerán de la tecnología específica del reactor y del diseño propio de cada empresa. El almacenamiento del combustible nuclear gastado procedente de reactores avanzados podría ser regulado por la NRC, o bien regulado y operado por el DOE.

Algunos diseños de reactores avanzados están explorando la posibilidad de utilizar combustible nuclear usado o reciclado —siguiendo prácticas similares a las de países como Francia— para generar una cantidad significativamente menor de combustible usado. Independientemente del enfoque que elijamos para gestionar el combustible nuclear gastado en los Estados Unidos, contamos con la tecnología y la experiencia necesarias para garantizar una gestión segura de este material a largo plazo.

¿Son costosas las centrales nucleares de reactores avanzados?

Al evaluar qué tipo de tecnología implementar para la nueva generación de electricidad, se comparan los costos de cada opción y se elige la de menor costo. Al igual que ocurre con otras tecnologías novedosas, las primeras centrales nucleares avanzadas tendrán inicialmente un costo más elevado que las alternativas. Sin embargo, numerosos estudios recientes han demostrado que una cartera diversa de tecnologías de generación, que incluya la energía nuclear, resulta en los costos energéticos más bajos.

Más allá de la electricidad, la energía nuclear aporta un gran valor adicional a nuestro sistema eléctrico, ya que no emite carbono, opera las 24 horas del día los 7 días de la semana y mejora la calidad de vida en las comunidades donde se ubica. Contar con energía nuclear en Estados Unidos nos ayuda a mantenernos como la sociedad innovadora e ingeniosa que nos ha convertido en líderes mundiales; además, disponer de una fuente de energía fiable contribuye a nuestra seguridad nacional. El Departamento de Energía de EE. UU. (USDOE) apoya iniciativas para estandarizar los diseños y así reducir aún más los costos.

¿Es seguro vivir cerca de una central de reactores avanzados?

Cuando se piensa en la seguridad de las centrales nucleares, las dudas suelen centrarse en la radiación; por ello, es útil comprender el proceso que la genera. Los reactores avanzados funcionan con combustible de uranio que experimenta una reacción llamada fisión, la cual produce calor. Este calor se utiliza para convertir agua en vapor, que a su vez mueve una turbina. La reacción también genera radiación. Los reactores avanzados están diseñados para aislar la radiación del exterior mediante barreras que impiden su propagación. Cada central nuclear cuenta con múltiples sistemas de seguridad de respaldo.

Los diseñadores de reactores avanzados han aprendido de los incidentes ocurridos en Three Mile Island, Chernóbil y Fukushima, incorporando innovaciones para reforzar aún más la seguridad nuclear. Estos reactores integran diversos factores, desde su ubicación subterránea hasta el aprovechamiento de principios físicos naturales que reducen la dependencia de bombas y válvulas. De hecho, la mayoría de los diseños de reactores avanzados pueden mantener una configuración segura sin necesidad de intervención humana, suministro eléctrico o agua, factores que influyeron en incidentes anteriores. Por supuesto, las centrales siempre contarán con operadores capacitados para responder en caso de emergencia.

¿Desde hace cuánto tiempo operan de forma segura las centrales eléctricas actuales en Nueva Jersey?

Las centrales Salem 1, Salem 2 y Hope Creek han operado de manera segura desde 1977, 1981 y 1986, respectivamente. La Comisión Reguladora Nuclear (NRC, por sus siglas en inglés) cuenta con un programa integral de inspecciones para las centrales nucleares comerciales. La NRC lleva a cabo inspecciones rutinarias, las cuales constituyen un elemento importante de su programa de supervisión para garantizar que los titulares de las licencias cumplan con los requisitos normativos de la agencia. A través de este programa de supervisión, los inspectores de la NRC verifican que la estructura organizativa, las cualificaciones de los operadores, el diseño, el mantenimiento, la manipulación del combustible y los programas de protección radiológica y ambiental sean adecuados y cumplan con los requisitos de seguridad de la NRC. Desde hace más de 30 años, ingenieros nucleares de la Oficina de Ingeniería Nuclear del NJDEP acompañan a los inspectores de la NRC en las inspecciones del programa de supervisión. Cuando los titulares de las licencias cumplen con los requisitos del programa, tenemos la certeza de que llevan a cabo operaciones seguras que protegen al público y al medio ambiente de cualquier riesgo nuclear indebido. Las centrales Salem 1, Salem 2 y Hope Creek han operado de forma segura y conforme a estos requisitos de la NRC.

¿Cómo se almacena el combustible nuclear gastado en las centrales eléctricas de Nueva Jersey?

El combustible nuclear gastado puede almacenarse en piscinas llenas de agua o en sistemas de almacenamiento en seco (contenedores). El combustible nuclear gastado se almacena de forma segura en piscinas especialmente diseñadas en las centrales Salem 1, Salem 2 y Hope Creek. Si el almacenamiento en las piscinas de combustible gastado se acerca a su capacidad máxima, los titulares de las licencias utilizan sistemas de almacenamiento en seco para guardar el combustible. Las tres centrales eléctricas en funcionamiento en Nueva Jersey utilizan sistemas de almacenamiento en seco en plataformas de Instalación Independiente de Almacenamiento de Combustible Gastado (ISFSI, por sus siglas en inglés) dentro del mismo emplazamiento; esto libera espacio en las piscinas para almacenar el combustible gastado más reciente. La NRC regula el combustible gastado mediante una combinación de requisitos normativos, concesión de licencias, supervisión de la seguridad y la protección física, inspecciones y evaluación del desempeño.

CARACTERÍSTICAS Y TAMAÑOS DE REACTORES

Seguridad

No requiere intervención del operador (o esta es mínima) para mantener la seguridad en caso de accidente

Reducción de residuos

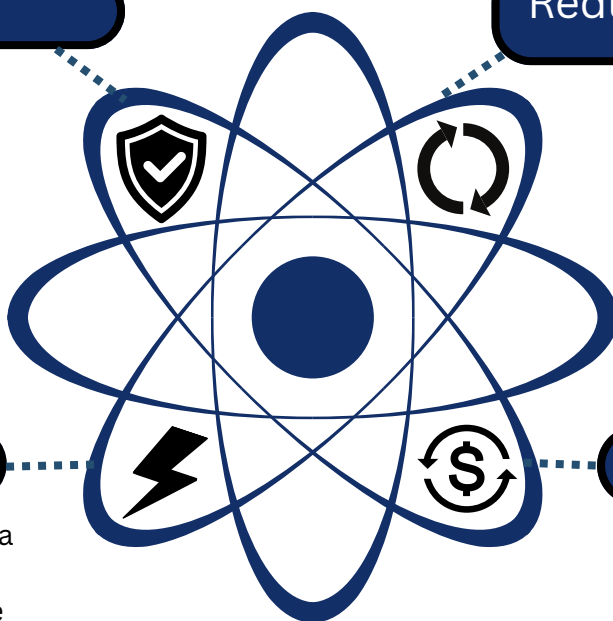
Puede reducir considerablemente la cantidad de combustible gastado que requiere eliminación final, y algunas tecnologías permiten reutilizar dicho combustible

Versatilidad

Puede suministrar energía térmica para procesos industriales, desalinización de agua y ajuste de carga para respaldar fuentes de energía intermitentes

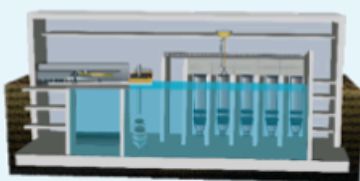
Financiabilidad

Puede fabricarse en planta y con un menor costo de capital



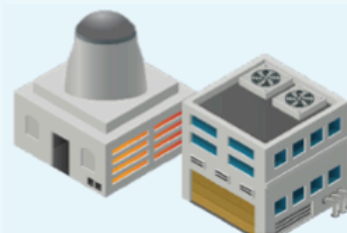
Rango de microrreactores: De 1 MW a 20 MW

Pueden transportarse en un camión de plataforma; son móviles y desplegables.



Rango de pequeños reactores modulares: De 20 MW a 300 MW

Su capacidad puede aumentarse o reducirse añadiendo más unidades.



Rango de reactores de tamaño completo: De 300 MW a más de 1.000 MW

Pueden suministrar energía de carga base fiable y libre de emisiones.

*MW se refiere a un millón de vatios de energía.

**Los gráficos y el texto provienen de la Oficina de Energía Nuclear del Departamento de Energía.

www.nj.gov/nuclear