

Mantener la sostenibilidad de los reactores de investigación

Los reactores de investigación siguen siendo un medio indispensable para producir los radioisótopos que se utilizan en la medicina y en la industria y los haces de neutrones empleados en el estudio de los materiales y en los ensayos no destructivos, así como para los servicios analíticos y de irradiación de los sectores privado y público. El uso de estos reactores también desempeña una función estratégica en la educación y la capacitación de una nueva generación de científicos e ingenieros en apoyo de programas de ciencia y tecnología nucleares.

De los 841 reactores de investigación construidos hasta la fecha, muchos ya se han clausurado o están a la espera de ser clausurados; de los 224 reactores de investigación que todavía están en funcionamiento, más del 50 % tienen más de 40 años. Si bien actualmente se están construyendo 9 reactores de investigación en todo el mundo y alrededor de 30 nuevos reactores se encuentran en diferentes etapas de planificación, muchos otros están en régimen de parada por falta de financiación, de utilización o de planificación estratégica, cuestiones que, en el pasado, no se habían considerado importantes. Con una gestión y una utilización adecuadas, un reactor de investigación puede funcionar durante 60 años o más. No obstante, es sumamente importante disponer, con suficiente antelación, de programas adecuados de gestión de la vida consolidados, incluidos programas relacionados con la seguridad tecnológica, la seguridad física y la utilización.

Colaborar para reducir los costos y aumentar la utilización

Los desafíos principales a los que se enfrentan en la actualidad los explotadores de reactores de investigación están relacionados con la financiación y la utilización. Por lo general, ni el Estado, ni la industria, ni el sector privado apoyan económicamente estos reactores a menos que existan beneficios visibles, por ejemplo investigaciones académicas como parte de un programa universitario nacional, la producción de radioisótopos de uso médico o el estudio de materiales en el marco de un programa de cooperación nacional o internacional. En función del nivel de potencia del reactor, que influye en el uso que se le da, un

programa de investigación multipropósito podría ser una solución óptima.

A fin de reducir los costos operacionales y, al mismo tiempo, aumentar la utilización, se pueden, por ejemplo, crear alianzas regionales de reactores de investigación entre dos o más instalaciones de reactores de investigación, que pueden así compartir tiempo de explotación y/o equipo costoso. Durante el último decenio, se han establecido y financiado varias alianzas de este tipo por medio de los cursos de capacitación de becarios en grupo del OIEA.

Un ejemplo de ello es la Iniciativa sobre Reactores de Investigación de Europa Oriental (EERRI), establecida por cuatro países, Austria, la República Checa, Hungría y Eslovenia, que, en total, explota seis reactores de investigación de distintos diseños. En el marco de esta red, desde 2009 se han impartido 15 cursos de capacitación de becarios en grupo, de 6 semanas de duración, a los que han asistido en total más de 120 personas. Los participantes han recibido capacitación en al menos 5 reactores de investigación, con niveles de potencia comprendidos entre los 100 kW y los 10 MW, y en temas como los aspectos físicos de los reactores, los sistemas de instrumentación y control, la protección radiológica y el análisis por activación.



Helmuth Boeck
Profesor Asociado de Seguridad de los Reactores, Instituto de Física Atómica y Subatómica de la Universidad Técnica de Viena. Boeck tiene más de 45 años de experiencia en la utilización y el funcionamiento de reactores de investigación. Además, ha participado en calidad de experto en más de 80 misiones respaldadas por el OIEA.

Otras iniciativas similares son, por ejemplo, la Red Mundial de Reactores de Investigación TRIGA (GTRRN), creada para debatir y tratar cuestiones comunes de los reactores de investigación TRIGA —de los que hay más de 30 en funcionamiento en todo el mundo—, como el suministro de combustible, el apoyo técnico y la utilización mejorada.

Envejecimiento, parada y clausura

De acuerdo con la Base de Datos de Reactores de Investigación del OIEA, en el mundo hay varios reactores de investigación en régimen de parada prolongada por motivos como la ausencia de un plan de utilización o debido a que su estado técnico no cumple las normas de seguridad internacionalmente aceptadas y, para cumplirlas, necesitarían una renovación o modernización amplias. En algunos casos, la renovación o la modernización puede ser tan costosa que resulta más económico mantener el reactor en régimen de parada. No obstante, incluso en ese estado sigue habiendo costos de mantenimiento. Por consiguiente, varios reactores de investigación permanecen inactivos sin que se sepa qué ocurrirá con ellos, lo que, a largo plazo, podría plantear verdaderos interrogantes en materia de seguridad física y de seguridad tecnológica.

Esta situación se ve agravada por la cuestión de cómo ocuparse del combustible gastado de los reactores, que debe gestionarse eficazmente, incluido su almacenamiento en una instalación de almacenamiento nacional, su reprocesamiento, su disposición final definitiva o su envío al país de origen. Esas opciones suelen ser costosas y deben implementarse oportunamente, respetando al mismo tiempo las normas de seguridad internacionales y garantizando la inversión financiera necesaria en una etapa temprana.

Sistemas de gestión para una planificación estratégica

En el caso de la explotación a largo plazo de los reactores de investigación, debería establecerse un programa eficaz de gestión del envejecimiento que normalmente debería incluir, entre otras cosas, una evaluación detallada de la seguridad para la explotación a largo plazo y planes adecuados de renovación y modernización a fin de adaptar las instalaciones a las normas de seguridad más recientes.

Muchos reactores de investigación carecen de planes de clausura que deberían haberse elaborado al principio de la vida operacional del reactor y mantenerse actualizados posteriormente. Se han desarrollado diversas normas de seguridad del OIEA para proporcionar orientación sobre establecimiento de programas de gestión del envejecimiento, así como sobre clausura y gestión de reactores de investigación en régimen de parada prolongada.

Las cuestiones relacionadas con la parada, el envejecimiento y la clausura pueden abordarse al establecer un sistema general de gestión. Estos sistemas, además, deben diseñarse de modo que se ocupen de objetivos importantes, como la seguridad tecnológica, la salud, la seguridad física y cuestiones conexas, con miras a mejorar la explotación continuada y los servicios de un reactor de investigación, como se señala en las normas de seguridad del OIEA. El sistema debería proporcionar orientaciones genéricas que ayuden a establecer, poner en funcionamiento y evaluar un reactor de investigación y que ofrezcan orientaciones específicas sobre la explotación que se ajusten a las normas internacionales.

A fin de establecer un sistema de gestión, debería diseñarse un plan estratégico detallado adaptado a una instalación en concreto, en el que deberían participar todos los asociados, como las autoridades nacionales, la industria, los usuarios y el personal directivo de la instalación, para así racionalizar los fondos disponibles y los gastos operacionales. Este plan estratégico debe revisarse periódicamente para tener en cuenta los cambios que se vayan produciendo en la misión del reactor de investigación. El OIEA ha elaborado múltiples documentos para ayudar a los países a desarrollar e implementar planes estratégicos.

En conclusión, estos temas muestran cómo pueden mantenerse y/o mejorarse los reactores de investigación para garantizar la sostenibilidad. En función de la situación particular de un reactor de investigación específico, la entidad explotadora puede decidir adoptar medidas de mejora aprovechando, en particular, la experiencia y el apoyo del OIEA para mantener la sostenibilidad de su reactor de investigación.