

De mucho a poco

por Pablo Adelfang e Ira Goldman

El OIEA contribuye a reducir la utilización de combustible nuclear de alto riesgo en los reactores de investigación del mundo.

Los reactores de investigación desempeñan un papel esencial en el desarrollo de los usos pacíficos de la energía atómica. Sirven para producir isótopos destinados a la medicina y la industria, la investigación en física, biología y ciencia de los materiales, y la enseñanza y la capacitación científicas. También siguen cumpliendo una importante función de apoyo de los programas de energía nucleoelectrónica.

Los datos de que dispone el OIEA indican que existen en el mundo 249 reactores de investigación en funcionamiento, de los que más de un centenar se siguen alimentando con uranio muy enriquecido (UME), material nuclear considerado de alto riesgo porque se puede utilizar fácilmente para fabricar un explosivo nuclear.

En el marco del esfuerzo para restablecer una norma internacional que reduzca y en su día suprima el UME de las aplicaciones nucleares civiles, los responsables de los reactores de investigación colaboran cada vez más con organismos nacionales e internacionales, que los alientan y apoyan para que mejoren las medidas de seguridad física, conviertan sus reactores para que puedan utilizar combustible de uranio poco enriquecido (UPE) y devuelvan el combustible irradiado al país de origen.

Reducir la utilización del uranio muy enriquecido

Hace más de veinte años que el OIEA viene apoyando los esfuerzos internacionales encaminados a la reducción de la cantidad de UME en el comercio internacional. Proyectos y actividades han sustentado directamente un programa que Estados Unidos puso en marcha en 1978, denominado Enriquecimiento Reducido para Reactores de Investigación y Ensayo (RERTR). Además, el OIEA apoya los esfuerzos para devolver el combustible de los reactores al país en que fue enriquecido, las llamadas “actividades de devolución”.

Entre las iniciativas del OIEA figuran la creación y el mantenimiento de varias bases de datos con información sobre los reactores de investigación e inventarios del combustible que gastan. Estas bases han resultado esenciales para planificar y gestionar tanto el RERTR como los programas de devolución. Otras actividades llevadas a cabo por el Organismo a través de la cooperación técnica y por otros canales han apoyado la conversión de los reactores de investigación para que utilicen combustibles menos enriquecidos.

Además, el OIEA apoya el intercambio de información entre expertos, copatrocina las reuniones anuales internacionales de RERTR (a finales de octubre de 2006 se celebrará una en Sudáfrica). En cooperación con Noruega, el Organismo organizó también en junio de este año el “Simposio internacional sobre la reducción del uranio altamente enriquecido en el sector nuclear civil”. El consenso alcanzado en la reunión indicó que el UPE puede utilizarse para casi todas las aplicaciones en que actualmente se usa UME.

El apoyo que presta el OIEA al RERTR y a los programas de devolución se reforzó en 2004, tras el lanzamiento en Estados Unidos de la Iniciativa para la Reducción de la Amenaza Mundial (GTRI) y las recomendaciones ulteriores de la reunión de RERTR. La meta común es reducir la proliferación y las amenazas para la seguridad física mediante su eliminación o consolidando inventarios del material de alto riesgo.

En este artículo se ponen de relieve algunos aspectos en los que el OIEA está concentrando sus esfuerzos.

Apoyo y asistencia técnicos

Las actividades del programa ordinario del Organismo se centran en la creación de las bases técnicas para reducir el UME al mínimo, lo que supone, concretamente, apoyar la conversión del combustible de los reactores en UPE, la producción de radioisótopos a partir de éste y el apoyo

general del programa a la retirada del combustible sin irradiar y gastado de los reactores de investigación.

Además, se presta apoyo a actividades nacionales e internacionales en pro del desarrollo, la cualificación y autorización de combustible para los reactores de investigación que utilizan UPE. Está en preparación una guía que será útil en las negociaciones de suministro de combustible y en apoyo de las actividades de obtención. Los fabricantes de combustible y los laboratorios nacionales han desarrollado tipos de combustible adecuados para la utilización de UPE en la mayoría de los reactores de investigación del mundo.

En los últimos años han aumentado de modo considerable las peticiones de asistencia al OIEA para la conversión de reactores de investigación. En algunos casos, por ejemplo, en Chile, se prestó asistencia técnica para la fabricación y cualificación de combustible de UPE de fabricación

funcionamiento que utilizan UME. También se examinaron otros servicios que utilizan el UME, como conjuntos críticos, pulsorreactores y reactores civiles de propulsión. Están previstas otras reuniones de seguimiento.

Producción de radioisótopos médicos

Un elemento conocido como molibdeno-99 (Mo-99), cuyo producto de desintegración es el tecnecio-99m, es el radioisótopo médico más usado en el mundo. Con él se realizan más de 20 millones de pruebas de diagnóstico anuales. La mayor parte del Mo-99 lo producen cuatro grandes empresas comerciales que funcionan con UME, pero en estos últimos años, Argentina y Australia han logrado demostrar la viabilidad técnica de la producción de Mo-99 a partir de UPE.

El OIEA participa en varias iniciativas para reducir la dependencia del uranio muy enriquecido y promover la devolución del combustible irradiado al país de origen.

nacional. En otros casos, como el del reactor de investigación TRIGA en Rumania, el OIEA proporcionó conjuntos de fabricación comercial de combustible de UPE para completar la conversión. En Portugal, el OIEA sufragó la compra de un núcleo completo de UPE para la conversión de un reactor de investigación, y en Polonia está adquiriendo combustible de UPE para la conversión del reactor Maria.

En Libia, la asistencia técnica se puso al servicio de las inspecciones del control de calidad del combustible adquirido en virtud de un acuerdo trilateral con EE.UU. y Rusia para la conversión del conjunto crítico de Tajoura y el reactor de investigación. El Organismo proporciona un sistema de monitorización junto a la piscina e inspección visual, junto con capacitación y asistencia técnica para su uso.

Bulgaria, Kazajstán, Ucrania y Uzbekistán han solicitado también asistencia en el marco de proyectos nacionales de cooperación técnica relativos a la conversión al UPE, y se va a lanzar un proyecto nacional con Jamaica para la conversión total del núcleo de su reactor SLOWPOKE, que contará con asistencia técnica y financiera de Canadá y EE.UU.

Aunque faltan muchos reactores por convertir al combustible UPE, el OIEA piensa ya en el futuro y estudia ampliar el alcance de las futuras actividades de conversión. Una reunión de representantes de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, celebrada en febrero de 2006, preparó una lista actualizada de las instalaciones en

En 2005, el OIEA puso en marcha un proyecto coordinado de investigación en el que participan diez países, con el objetivo de desarrollar técnicas para la producción local y en pequeña escala de Mo-99 mediante UPE o activación de neutrones. Instituciones de Chile, Kazajstán, Libia, Pakistán y Rumania reciben asesoramiento y asistencia técnicos de Argentina, India, Indonesia, la República de Corea y EE.UU.

Actividades rusas de “devolución”

El programa de Devolución de Combustible de Reactores de Investigación de Origen Ruso (RRRFR) se centra en la recuperación del combustible irradiado de los reactores de investigación, inicialmente procurado por Rusia, para facilitar su salida del país, y ha ido evolucionando gracias a los esfuerzos del OIEA. En 2000, el Director General, Mohamed ElBaradei envió una carta a quince países poseedores de ese material para averiguar si estaban interesados en devolverlo a Rusia. Se organizó una serie de reuniones de la “Iniciativa tripartita”, que contribuyeron a facilitar la conclusión de un acuerdo bilateral EE.UU.-Rusia en mayo de 2004.

El medio principal de ayuda a los países en esta iniciativa de “devolución” es un proyecto de cooperación técnica del OIEA denominado “Repatriación, gestión y disposición final del combustible nuclear sin irradiar o gastado de los reactores de investigación”, cuyo objetivo consiste en la vuelta a Rusia de UME sin irradiar o irradiado y combustible UPE.

Una subvención otorgada por la organización no gubernamental Nuclear Threat Initiative (NTI), con sede en EE.UU., ha permitido al OIEA cumplir una función importante en la planificación de la devolución del combustible ruso gastado por los reactores de investigación. Con la colaboración de expertos estadounidenses y rusos, el OIEA está organizando y realizando misiones de indagación a los sitios de reactores de investigación de 12 países. Esta subvención sigue sufragando las actividades de gestión técnica y de proyectos relacionadas con el apoyo al RRRFR en su totalidad, que comprende la organización de talleres, seminarios de formación y documentos de orientación, así como la preparación y ejecución de actividades de movilización de recursos para el programa.

En agosto de 2002, el OIEA cooperó con EE.UU., Rusia, Serbia y la NTI para trasladar 48 kg de UME sin irradiar del Instituto Vinca a la Federación de Rusia. La NTI aportó 5 millones de dólares a tres proyectos de cooperación técnica del OIEA en Serbia, como parte de un acuerdo con los gobiernos de EE.UU., la Federación de Rusia y Serbia.

Los proyectos del OIEA tienen por objeto retirar sin peligro 2,5 toneladas métricas de combustible irradiado de UME y UPE de Serbia y transportarlo a la Central de Reprocesamiento de Mayak en la Federación de Rusia; mejorar las instalaciones de gestión de desechos radiactivos en Vinca (comprendida la construcción de un almacén seguro para fuentes de gran actividad); y un plan para dismantlar el reactor de investigación de Vinca.

El proyecto relativo al combustible gastado ha hecho avances notables en 2006. El OIEA está en las negociaciones finales con un contratante para que reacondicione y transporte el combustible usado de UME y UPE que se encuentra en Vinca. Además de los fondos procedentes de la NTI, el Departamento de Energía de EE.UU. se ha comprometido a facilitar recursos para acondicionar, transportar y reprocesar el combustible UME gastado, y la Unión Europea parece dispuesta a dedicar también recursos importantes a este proyecto, lo que arrojaría unos recursos disponibles de unos 15 millones de dólares, precisándose otros 10 millones, aproximadamente, para terminar el proyecto en 2009. (Véase también “El reloj avanza” en la página 20.)

Expediciones de combustible irradiado y sin irradiar

El OIEA lleva a cabo estudios sobre la planificación de envíos de combustible sin irradiar e irradiado. Comprenden el examen de las opciones de transporte de los barriles, la evaluación de las rutas y el asesoramiento para manipular el combustible deteriorado.

Desde septiembre de 2003, el OIEA ha contratado, con fondos extrapresupuestarios del Departamento de Energía de EE.UU. (DOE), servicios de transporte para siete expediciones de UME sin irradiar de seis países (Bulgaria, Letonia, Libia, República Checa, Rumania y Uzbekistán). El resultado ha sido el traslado de unos 120 kilogramos de ese material. Para el segundo semestre de 2006 están previstas otras seis expediciones.



En una misión realizada en agosto de 2006, las autoridades del OIEA retiraron unos 40 kg de uranio muy enriquecido de un reactor de investigación nuclear en las proximidades de Varsovia.

Además, el OIEA está adquiriendo diez barriles de gran capacidad para transporte y almacenamiento por valor de 4 millones de euros (aportados por el DOE). Disponibles en diciembre de 2006, se empezarán a usar para expedir el combustible gastado del Instituto de Investigaciones Nucleares de Rez, en la República Checa. Después, quedarán disponibles gratuitamente para otras expediciones de combustible irradiado de reactores de investigación en el marco del programa de devolución a Rusia.

Contribución a los objetivos mundiales

El OIEA efectúa una contribución muy importante a los esfuerzos internacionales con miras a reducir la utilización de combustible nuclear de alto riesgo. En los programas para la reducción del UME participan países de todo el mundo que cuentan con reactores de investigación.

Éstos reciben apoyo y asistencia técnicos en sectores clave a través de canales financiados por el Organismo. La labor comprende la asociación con gobiernos y organizaciones no gubernamentales, así como con expertos muy experimentados en la materia. Se han obtenido progresos considerables y se han sentado unas bases de cooperación que permitirán seguir avanzando en los años venideros.

Pablo Adelfang es Coordinador Intersectorial del OIEA de las actividades relativas a los reactores de investigación y jefe de la Dependencia de Seguridad de los Reactores de Investigación del Departamento de Energía Nuclear.

Correo-e: P.Adelfang@iaea.org.

Ira Goldman es secretaria científica de la Dependencia de Seguridad de los Reactores de Investigación.

Correo-e: I.Goldman@iaea.org