

# Las salvaguardias nucleares *en tiempos difíciles*

por Wan Sou Park y Jan Hillerman

## Expertos en salvaguardias y verificación nucleares analizan el panorama mundial.

Reunidos en el Simposio Internacional sobre salvaguardias del OIEA, celebrado en octubre de 2006, más de 500 expertos procedentes de más de 60 países y organizaciones examinaron los desafíos actuales y futuros que plantean el concepto, los enfoques, las tecnologías y la experiencia en materia de salvaguardias. Las sesiones se centraron en cinco temas principales impulsores de los avances:

- 1 Los desafíos que actualmente tiene planteados el sistema de salvaguardias;
- 2 el mayor fortalecimiento de las prácticas y los enfoques de las salvaguardias;
- 3 el mejoramiento del acopio y el análisis de la información sobre salvaguardias;
- 4 los avances en las técnicas y la tecnología de salvaguardias; y
- 5 los futuros desafíos.

Cada cuatro o cinco años, el OIEA congrega en un simposio internacional a expertos en salvaguardias del mundo entero. En octubre de 2001, se reunieron tras el '11-S', y el simposio celebró una sesión especial dedicada a la prevención del terrorismo nuclear.

### Un escenario cambiante

Cinco años más tarde, en 2006, ocupaban el centro de la atención los rápidos cambios y las dificultades del entorno global de las salvaguardias internacionales. Los oradores que tomaron la palabra en la sesión inaugural marcaron ya la tónica: El Director General del OIEA, Mohamed ElBaradei; la Sra. N. J. Nicholas, Presidenta del Instituto de Gestión de Materiales Nucleares y el Sr. J. Joly, Presidente de la Asociación Europea de Investigación y Desarrollo en Salvaguardias, copatrocinadores de la reunión; el Excmo. Sr. A. S. Minty, Gobernador sudafricano de la Junta de Gobernadores del OIEA; el Excmo. Sr. A. Piebalgs, Comisario de Energía de la Comisión Europea; el Excmo. Sr. S. Kislyak, Viceministro de Relaciones Exteriores de la Federación de Rusia; el Excmo. Sr. R. Ekeus, Presidente del Instituto Internacional de Estudios sobre la Paz, de Estocolmo;

y el Sr. Y. Matsuo, Director Ejecutivo de Japan Nuclear Fuels, Ltd.

Los oradores afirmaron inequívocamente que el régimen de no proliferación nuclear, centrado en el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares (TNP), atraviesa un periodo difícil y se enfrenta a nuevos desafíos. El panorama político y de la no proliferación ha experimentado cambios espectaculares con el paso de los años. Un factor significativo es la creciente mundialización, que complica la tarea, ya difícil de por sí, de tratar de garantizar que el material y la infraestructura nucleares se utilicen exclusivamente con fines pacíficos.

En este sentido, aunque se haya reforzado el sistema de salvaguardias del OIEA, las salvaguardias apuntan constantemente a 'blancos en movimiento', y el sistema deberá fortalecerse aún más para que 'mantenga la ventaja', tal como lo expresaron algunos oradores. Particular importancia revestían el esperado resurgimiento y la futura expansión de la energía nuclear, por los que había que felicitar desde el punto de vista del desarrollo económico y social, pero que darán lugar a una más amplia difusión de la tecnología nuclear, parte de ella de carácter extremadamente estratégico.

Esta observación representa una nota sombría en un periodo en que cobran mucho peso las inquietudes que despierta la proliferación nuclear y la amenaza de terrorismo nuclear. Es preciso estudiar las causas primeras de las tensiones que se encuentran en la base de estos hechos, y las soluciones se encuentran en buena medida fuera del alcance del OIEA, aunque también hay que analizar los síntomas, algunos de los cuales ciertamente corresponden al ámbito de competencia del Organismo.

Los oradores insistieron en la enorme importancia que tenía el apoyo al mandato de verificación del OIEA, especialmente por medio de un apoyo político y unos recursos suficientes. En este contexto, es esencial seguir fortaleciendo la capacidad del OIEA de detectar materiales y actividades nucleares no declarados en contravención de los acuerdos de salvaguardias.

En una sesión técnica plenaria se siguieron desarrollando los temas de la sesión inaugural. Algunos oradores subrayaron que, para afrontar los desafíos actuales y futuros, es esencial la entrada en vigor de acuerdos generales de salvaguardias y protocolos adicionales para todos los Estados no poseedores

de armas nucleares partes en el TNP. Otros sostuvieron que la lentitud de los avances en este sentido, superior a la esperada, se debía a la lentitud del desarme nuclear.

Otros temas que se plantearon fueron:

- ❖ La Alianza Mundial por la Energía Nuclear (GNEP), lanzada por los Estados Unidos como estrategia general para reestructurar al ciclo del combustible nuclear.

- ❖ La importancia de un buen entendimiento general de la misión de salvaguardias del OIEA, que sigue alimentando debates al cabo de casi cincuenta años de desempeño, sobre determinados aspectos como los objetivos de las salvaguardias, la autoridad en materia de inspección del OIEA y la índole y el alcance de las conclusiones correspondientes.

- ❖ Las actividades de salvaguardias — en particular las peticiones de información relacionada con las salvaguardias y acceso adicionales — desde la perspectiva del Estado. Una de las opiniones era que, si bien el sistema de salvaguardias del OIEA debía seguir funcionando como mecanismo eficaz de alerta temprana, se deberían tener más en cuenta las implicaciones prácticas de la aplicación de las salvaguardias para los Estados.

Toda la temática tratada en el simposio— que tuvo 189 ponencias y 21 sesiones— quedará cubierta en las actas que publicará el OIEA. A continuación se ofrece un resumen de los principales temas tratados.

## Desafíos actuales

Los participantes subrayaron la importancia de reforzar el marco general de las salvaguardias, entre otras cosas, alentando a los Estados a poner en vigor protocolos adicionales y, cuando sea conveniente, a adoptar las disposiciones, recientemente modificadas, del modelo de protocolo sobre pequeñas cantidades, aplicable a los Estados que tienen poco o ningún material nuclear.

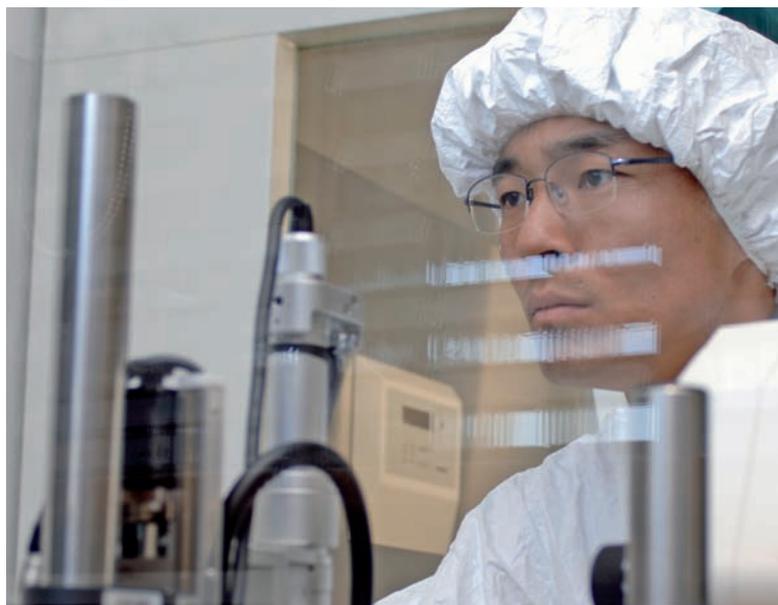
Otros desafíos actuales son la identificación de vías potenciales para la transferencia de tecnología nuclear de carácter estratégico y la búsqueda de una solución adecuada a los aspectos de la no proliferación relacionados con la educación.

Algunos oradores aludieron a las medidas que debían adoptarse para afrontar los problemas actuales, mencionando el fortalecimiento de los acuerdos vigentes en relación con la no proliferación nuclear y llevando a todos los participantes, grandes y pequeños, al régimen de no proliferación, así como la conveniencia de tener en cuenta éxitos pasados y de utilizar tecnologías adecuadas para garantizar que se respeten los tratados de no proliferación nuclear que están ya vigentes y que los futuros sean verificables; la preparación de instrumentos y métodos que contribuyan a identificar las fuentes de transferencias clandestinas de tecnologías y componentes nucleares de carácter estratégico; y el fomento, gracias a la educación, de una conciencia y un entendimiento más claros de las salvaguardias y la no proliferación.

## Prácticas y enfoques de salvaguardias

En cinco sesiones se abordaron las novedades sobre las salvaguardias ‘tradicionales’, la aplicación de medidas de fortalecimiento, comprendidas las relativas a salvaguardias integradas (una combinación óptima de medidas de salvaguardia tradicionales y fortalecidas) y las salvaguardias en los nuevos, complejos y/o futuros tipos de instalaciones.

Se insistió especialmente en: las mejoras que esperaban los Estados en relación con la eficacia y la eficiencia de las salvaguardias; los nuevos criterios generales de orientación de la aplicación de las salvaguardias; y los nuevos instrumentos de verificación.



La toma de muestras ambientales ha pasado a ser una de las claves de las salvaguardias internacionales. En la imagen, un técnico del laboratorio limpio de salvaguardias del OIEA, en Seibersdorf (Austria), examina partículas de uranio al microscopio.

Foto: D. Calma/OIEA

Se observaron progresos en la realización de inspecciones aleatorias con breve preaviso en varios Estados, así como en la aplicación de salvaguardias integradas a dos Estados con grandes programas nucleares. La clave del éxito fue la participación activa de todas las partes interesadas: el OIEA, las autoridades e instituciones gubernamentales correspondientes y el personal de las instalaciones.

Los ponentes pusieron también de relieve la importancia de los compromisos de no proliferación nuclear de los Estados y de los sistemas nacionales y regionales de contabilidad y control de materiales nucleares (los SNCC y SRCC). Una estrecha interacción cooperativa entre los SNCC, los SRCC y el OIEA resulta esencial, no sólo con miras a la aplicación cotidiana de las salvaguardias, sino también para tratar de determinar el alcance con miras a una eficacia y efectividad mayores. Los oradores dieron también importancia a la capacitación y otras formas de apoyo que el OIEA podría proporcionar a los

Estados para ayudarlos a cumplir sus obligaciones en materia de salvaguardias.

Por lo que respecta a las salvaguardias en instalaciones complejas o nuevas, se destacó la experiencia de Japón. Las salvaguardias en la planta de reprocesamiento de Rokkasho de este país representan una de las tareas de verificación de mayor envergadura del OIEA por lo que se refiere a la cantidad de material nuclear sometido a salvaguardias, los costos de equipo y las necesidades de recursos humanos. El OIEA puso en marcha un régimen continuo de inspección en esa planta en marzo de 2006 a medida que avanzaba hacia el procesamiento. Se espera que la central sea plenamente operacional en 2007.

## Acopio y análisis de información

En las sesiones se puso de relieve que el acopio, el análisis y la evaluación de la información eran fundamentales en unas salvaguardias modernas y 'basadas en la información'.



El Director General del OIEA, Sr. ElBaradei, se dirige a los participantes en el Simposio Internacional sobre salvaguardias celebrado en octubre de 2006. Junto a él aparecen (de izquierda a derecha) la Sra. Jill Cooley, Directora de la División de Conceptos y Planificación, del Departamento de Salvaguardias del OIEA; la Sra. M. J. Nicolás, Presidenta del Instituto de Gestión de Materiales Nucleares; el Sr. Olli Heinonen, Director General Adjunto, Jefe del Departamento de Salvaguardias del OIEA; y el Sr. J. Joly, Presidente de la Asociación Europea de Investigación y Desarrollo en Salvaguardias. (Foto: OIEA)

En este contexto, el proyecto de reconfiguración del Sistema de Información sobre Salvaguardias del OIEA, que cubre muchos años y representa muchos millones de dólares, resulta fundamental para transformar la diversidad de datos en conocimientos accesibles y duraderos para el personal encargado de las salvaguardias.

La información que se pide a los Estados se ha modificado sensiblemente con el paso de los años, planteando otros desafíos. Se están estudiando nuevos planteamientos relativos a la exactitud y fiabilidad de la información, para mejorar la calidad de la información que los Estados facilitan y para dotar a éstos de apoyo informático y proporcionar capacitación en control de calidad.

Unas fuentes de información de libre acceso son de la mayor importancia para fortalecer las salvaguardias. La investigación se centra en problemas como la variedad de formatos en los que se encuentra la información, las fuentes de información en lengua no inglesa, la 'literatura gris' (habitualmente folletos y otras publicaciones producidas por empresas y organizaciones) y el filtrado de la información duplicada.

Los indicadores por los que se guían las búsquedas y evaluaciones han de estar al día. Algunos aspectos que hay que examinar son el exceso de información, las sociedades abiertas frente a las sociedades cerradas, una clara conciencia constante del contexto y la capacidad de responder a peticiones de información urgentes.

El OIEA se está dotando de medios para afrontar los imperativos del análisis avanzado de la información. Los principales problemas son las enormes cantidades de información, la distribución de las bases de datos y la disponibilidad de recursos analíticos especializados. También está desarrollando más su sistema de análisis de datos relativos al comercio nuclear, para lo que se tomarán en cuenta

los diversos formatos de la información, las lenguas, los imperativos de la seguridad física y el almacenamiento de los datos. El sistema proporcionará igualmente mecanismos de obtención de la información perfeccionados para el usuario, entre ellos medios de visualización y análisis.

## Técnicas y tecnología

En las sesiones se puso de relieve hasta qué punto las salvaguardias fortalecidas permiten a las ciencias analíticas contribuir más a los objetivos de la verificación. El OIEA sigue aprovechando los avances tecnológicos que se producen en soportes y programas informáticos, relación costo-eficacia, miniaturización y portabilidad.

El muestreo ambiental se ha convertido en uno de los pilares de las salvaguardias internacionales. Se comunicaron mejoras en los altos niveles ya alcanzados por la red de laboratorios analíticos del OIEA y un mayor perfeccionamiento de las técnicas de análisis.

Entre éstas se encuentran los métodos multitécnicos, que permiten efectuar distintos tipos de análisis en una sola partícula y las metodologías de evaluación, por ejemplo, el análisis en racimo, que puede servir para determinar si partículas halladas en muestras distintas tienen el mismo origen.

Por lo que respecta al equipo de salvaguardias, la próxima generación de equipo de inspección automático y a distancia, así como los dispositivos de contención y vigilancia, estarán dotados de más integridad y autenticidad frente a niveles altos de riesgo, gracias, por ejemplo, a vallas y aparatos seguros con indicación de manipulaciones indebidas y a una funcionalidad adicional de los instrumentos, como las informaciones selladas sobre el emplazamiento.

Otros temas tratados fueron el mejoramiento de las técnicas de verificación para plantas de enriquecimiento e instalaciones que tratan plutonio y los conjuntos 'inteligentes' de evaluación de datos. Algunos ponentes señalaron que las imágenes por satélite comercialmente disponibles van siendo cada vez más utilizadas en aplicaciones de salvaguardias. Se aludió a ciertas mejoras, como el análisis basado en el objeto y el empleo de imágenes hiperespectrales y obtenidas por infrarrojos térmicos.

En el ámbito del análisis destructivo, las actividades de desarrollo se orientan a la obtención de más información sobre la naturaleza y los antecedentes de las muestras mediante el análisis de parámetros característicos (por ejemplo, impurezas, abundancia isotópica y microestructura). Se hizo notar que para el análisis de micropartículas se requieren analistas muy experimentados, dotados de equipo muy moderno. Para la interpretación de los datos, es vital seguir desarrollando bases de datos con parámetros de materiales procedentes de procesos conocidos.

Asimismo se explicaron los adelantos de los métodos de ensayo no destructivo y los instrumentos avanzados de verificación del combustible gastado en almacenamiento en húmedo. Se insistió en que el OIEA tiene que seguir mejorando su equipo de análisis no destructivo con fines de acceso complementario y para las investigaciones relativas al tráfico ilícito de material nuclear.

En relación con los futuros instrumentos, se comentó el proyecto de nuevas tecnologías, que representa un mecanismo para ayudar al OIEA a identificar tecnologías innovadoras con un potencial de aplicación a las salvaguardias. Ejemplo prometedor es la luminiscencia de estimulación óptica, que se vale de las propiedades radioluminiscentes de los materiales de construcción para reconocer lugares en los que se han almacenado materiales radiactivos.

## De cara al futuro

El simposio consideró cómo podría la comunidad internacional respaldar una utilización mayor y pacífica de la energía nuclear, coherente con los objetivos de la no proliferación.

En este contexto, se aludió a los objetivos y ventajas de la Alianza Mundial por la Energía Nuclear (GNEP), así como al papel del OIEA en tales iniciativas. Empresas de este tipo podrían tener un efecto considerable en la futura expansión de la energía nuclear e incorporarían, por diseño, un menor riesgo de proliferación y una mayor capacidad de verificación.

En una ponencia sobre las redes de compra clandestina y el comercio de equipo y tecnologías de carácter estratégico se proponían soluciones a estos fenómenos, si bien reconociendo que no existía ningún planteamiento totalmente seguro. En relación con este mismo tema, el OIEA explicó los objetivos y las funciones de la Dependencia de Análisis Comercial y Tecnológico (antes Dependencia de Análisis del Comercio Nuclear, NUTRAN), en el interior del Departamento de Salvaguardias.

En cuanto a las mejoras de los métodos de trabajo de las salvaguardias, se informó de los progresos realizados con miras a la aplicación de un sistema general de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2000. El método de aplicación en el marco de ese sistema contribuirá a que las conclusiones de salvaguardias estén sólidamente respaldadas y representen, por ende, una garantía creíble de que los Estados cumplen sus obligaciones en la materia.

En la clausura del simposio, algunos oradores destacaron las principales novedades y las orientaciones futuras. Entre ellos figuraban el Sr. J. Carlson, Presidente por entonces del Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias; el Sr. R. Schenkel, Director General del Centro de Investigación Común de la Comisión Europea; la Sra. J. Cooley, Directora de la División de Conceptos y Planificación, Departamento de Salvaguardias, y el Sr. O. Heinonen, Director General Adjunto, Jefe del Departamento de Salvaguardias del OIEA.

Los enfoques multilaterales y unos sólidos mecanismos de verificación se estiman esenciales para una solución satisfactoria de los problemas relacionados con la proliferación nuclear. En sus comentarios resumidos, el Sr. Heinonen vino en que el régimen de no proliferación nuclear estaba siendo sometido a prueba y que el OIEA debía conservar su ventaja. Entre las preocupaciones del momento figuraban la mayor difusión de la tecnología nuclear, el deseo de algunos Estados de adquirir la capacidad de producir armamento nuclear y las redes clandestinas de adquisición de material nuclear.

Frente a estos desafíos, el OIEA había determinado prioridades claras para seguir reforzando la eficacia y la eficiencia del sistema de salvaguardias. Las más importantes eran: la aplicación de nuevos enfoques de salvaguardias; el perfeccionamiento de la tecnología de salvaguardias; el seguimiento de tecnologías nuevas y prometedoras; el aumento de las capacidades de análisis de muestras ambientales; la ampliación de la adquisición de imágenes por satélite y de las capacidades analíticas; un acopio y un análisis más intensivos de la información y, sustentando todo ello, una infraestructura de información fiable y segura.

La labor por realizar exigirá el apoyo constante y el compromiso activo de todos los Estados para poder hacer frente con éxito a los desafíos de la proliferación nuclear en un panorama mundial de complejidad creciente.

---

*Wan Sou Park, de la División de Conceptos y Planificación (SGCP), Departamento de Salvaguardias del OIEA, actuó como Secretario Científico del simposio de 2006. Correo-e: W.Park@iaea.org*

*Jan Hillerman es funcionario de la SGCP, destinado al Gabinete del Director.*

*Correo-e: J.Hillerman@iaea.org*

*El Simposio de 2006 del OIEA sobre salvaguardias internacionales, celebrado del 16 al 20 de octubre de 2006, fue el décimo desde 1965. Fue organizado en cooperación con el Instituto de Gestión de Materiales Nucleares (INMM) y la Asociación Europea de Investigación y Desarrollo en Salvaguardias (ESARDA). El OIEA publicará y pondrá en venta las actas. El próximo simposio está previsto para 2010.*