

# Aplicación de procedimientos de salvaguardia

Las primeras aplicaciones de procedimientos de salvaguardia tuvieron lugar en un clima político y técnico muy diferente del que reina hoy día. A principios de los años sesenta, se sentía temor a las posibilidades de proliferación, porque era cada vez mayor el número de países que poseían centrales nucleares. Actualmente se produce energía nucleoelectrónica en unos 20 países, sin que ello traiga consigo la proliferación de armas nucleares. Ahora bien, la exportación de equipo y tecnología nuclear constituye actualmente motivo de preocupación.

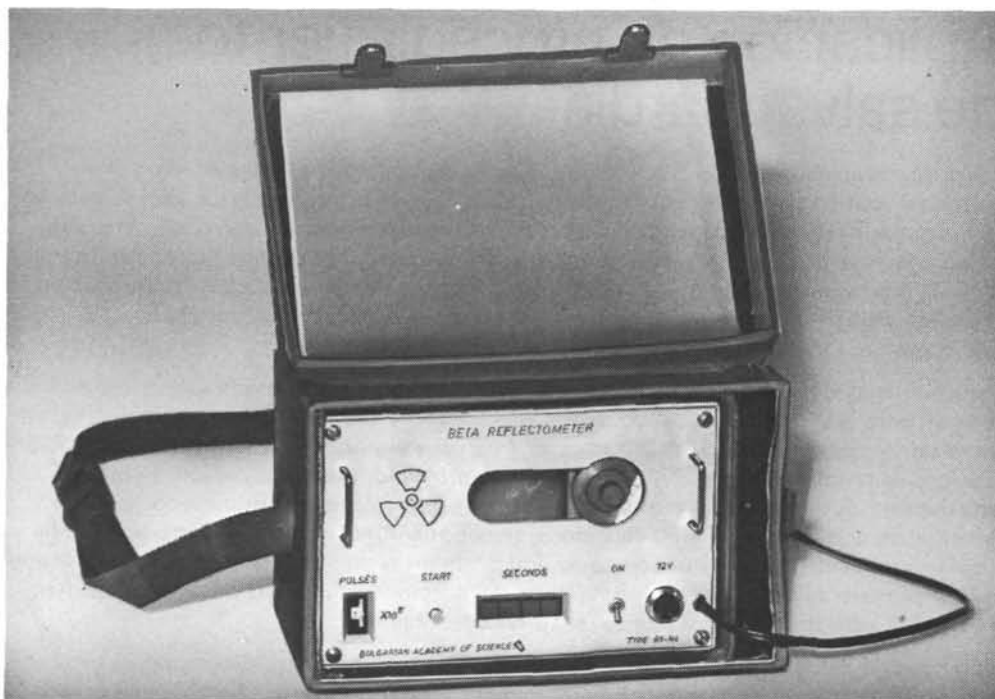
Teniendo en cuenta esta evolución, no es de extrañar que se hayan modificado también las técnicas para la aplicación de salvaguardias. Para apreciar la índole de estos cambios, es importante conocer cuál era la actitud general con que al principio se enfocaban los problemas técnicos de la aplicación de salvaguardias. En un principio, la actitud común era que los objetivos de las salvaguardias resultaban evidentes por sí mismos, y sus métodos, aunque necesitaban perfeccionarse, eran conocidos, al menos en líneas generales. Pero hoy día ha llegado a ser evidente que, antes de poder aplicar un procedimiento de salvaguardia, hay que definir primero cuidadosamente los objetivos del mismo y estudiar los criterios que se han de emplear para determinar si se alcanzan o no tales objetivos.

Con arreglo a estos cambios, una parte importante de la labor de los inspectores de salvaguardias está dedicada a trabajos preliminares y subsiguientes a las actividades propiamente de inspección sobre el terreno. Por ejemplo, durante estos dos últimos años, buena parte del trabajo del experimentado personal de salvaguardias se ha venido consagrando a analizar las posibilidades de que, en cada una de las instalaciones sometidas a salvaguardias, hubiera desviación de materiales. Estos análisis los realiza a fondo un "funcionario de una determinada instalación", y se someten luego a crítica constructiva por parte de un equipo integrado por funcionarios a cargo del análisis de instalaciones análogas y por otros expertos técnicos. En esos análisis se estudian las medidas que hoy día se consideran factibles para averiguar las posibilidades de desviación, y se enumeran los perfeccionamientos técnicos necesarios para superar las limitaciones actuales de los procedimientos empleados. Una vez terminado un análisis, se estructura en un procedimiento para la aplicación de salvaguardias (PAS), que se convierte en guía y orientación oficial para que el inspector destacado en las instalaciones desempeñe su tarea cotidiana.

Después de las visitas de inspección, se elabora un informe oficial para cada una de las instalaciones visitadas, en el que se describe la labor realizada y, lo que es más importante, las conclusiones técnicas que de ella se deducen. Dichas conclusiones se examinan a varios niveles de gestión, que van siendo sucesivamente más elevados. A partir de 1977, las conclusiones de los informes se extractan y presentan a la Junta de Gobernadores bajo el nombre de "Informe especial sobre la puesta en práctica de las salvaguardias". Para ayudar a la Secretaría en la tarea de formular los criterios para la evaluación de los informes, se le ha venido proporcionado la asistencia de consultores externos que integran el "Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias" y a los que en la conversación se alude con el nombre de "SAGSI", por las iniciales del nombre que este grupo tiene en inglés.

## Reactores

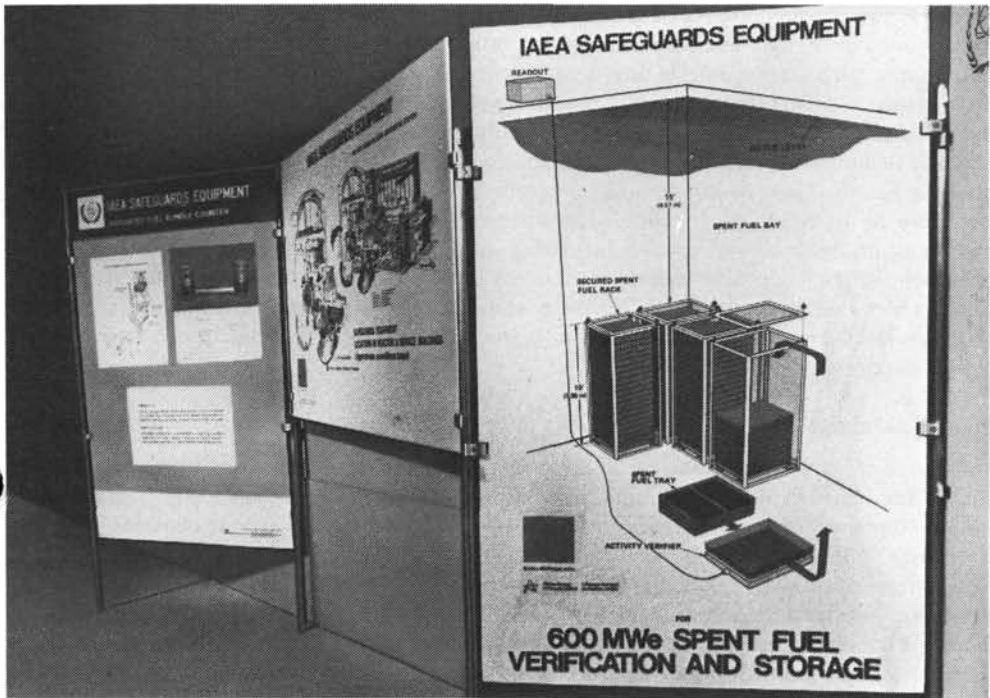
Lo característico es que el reactor de potencia sea la primera instalación nuclear para fines industriales que se establezca en un país. Más tarde, cuando se han instalado ya varios reactores, resulta interesante construir plantas para la fabricación de combustible, y luego



El reflectómetro beta portátil permite al inspector de salvaguardias determinar el contenido de uranio o de plutonio de muestras en forma de polvo o de bolas. El instrumento ha sido creado por la Academia Búlgara de Ciencias, en virtud de un contrato con el OIEA.

El medidor analítico estabilizado (MAE II), un espectrómetro gamma de dos canales, permite la rápida determinación del uranio y de su grado de enriquecimiento. Este instrumento portátil y poco voluminoso ha llegado a ser para el inspector de salvaguardias algo tan importante como la propia cartera de documentos. Combinado con un detector de neutrones, el MAE II puede utilizarse para la medición de plutonio.





Parte del equipo de salvaguardias exhibido con ocasión de la 21ª Conferencia General. Los carteles muestran un contador de haces de varillas combustibles irradiados, el emplazamiento de dispositivos de vigilancia de salvaguardias en una central nuclear tipo CANDU de 600 MW(e), y la verificación de combustible irradiado almacenado. Las técnicas están siendo elaboradas por el OIEA y la Atomic Energy of Canada Limited.

plantas para la conversión de hexafluoruro de uranio y plantas para la reelaboración de combustible, y finalmente plantas de enriquecimiento.

Como el reactor viene siendo tradicionalmente la primera instalación nuclear construida, la labor de salvaguardias se concentró en un principio en este tipo. La experiencia ha venido demostrando que los reactores son una de las instalaciones a las que más fácilmente se aplican salvaguardias. Pero hoy día, el desarrollo de técnicas se centra en los otros tipos de plantas enumerados anteriormente. La razón de que el interés de las técnicas de salvaguardia haya experimentado este desplazamiento reside en la naturaleza misma de los materiales nucleares que hay en un reactor. El combustible nuclear se halla en forma de unidades de elementos soldados herméticamente por el fabricante y que permanecen intactos hasta después de salir del reactor. Los problemas prácticos surgen únicamente cuando se trata de identificar cada uno de esos elementos, en caso de hacerse necesario. Pero esta dificultad se puede superar, si se adopta como criterio de salvaguardias adecuadas el hecho de que el número total de elementos que figuran en los libros de la planta esté en conformidad con la cantidad de material verificado en las salidas de elementos de la planta de fabricación y con la cantidad de material verificado en los elementos que entren en la planta de reelaboración. Por eso, el problema de la verificación se desplaza, en muchos aspectos, a otras plantas.

Puesto que uno de los objetivos del Departamento de Salvaguardias consiste en mantener al mínimo las necesidades de personal, se emplean cada vez más técnicas de contención y vigilancia, a fin de reducir el número de visitas de inspección. La instalación de cámaras es una de dichas técnicas, y hace algunos años que las cámaras vienen empleándose con éxito

en varios países para comprobar que, entre las paradas anuales de los reactores, no ha habido movimiento de materiales combustibles. Asimismo se vienen empleando también cierres herméticos, pero los cierres que puedan verificarse sobre el terreno están todavía solamente en la etapa de desarrollo. La técnica basada en el empleo de cámaras está muy en auge gracias a la introducción de grabadoras de TV en circuito cerrado que vienen a sustituir a los actuales sistemas de película. La experiencia adquirida con las unidades de TV que hasta ahora se han instalado ha conducido a una señalada demanda de los nuevos sistemas, tanto por parte de los inspectores como de los explotadores de instalaciones, ya que permiten la reproducción instantánea, mayores intervalos entre las revisiones, la grabación selectiva de acontecimientos y la posibilidad de registrarlos aun en las circunstancias más difíciles de iluminación y de otras características del entorno. Con el empleo de estas técnicas existe ya la posibilidad de reducir notablemente la frecuencia de las visitas de inspección a las centrales nucleares.

### Plantas de fabricación

Volviendo ahora a las plantas de fabricación de combustible, veremos que el panorama no está ya tan bien definido. Por su misma naturaleza, tales plantas tienen que ser capaces de gran rendimiento para que puedan justificarse económicamente. Tanto la cantidad como la naturaliza de los materiales pueden ofrecer al inspector un cuadro que, al principio, lo desaliente. Ya no tiene que vérselas con elementos bien definidos. Es característico que tenga que se encuentre ante cientos y quizás miles de bidones de sustancias en forma de polvo. Verá conjuntos completos de combustible, que a veces llegarán a sumar varios centenares, y que corresponden a varias cargas de reactor, almacenados allí y hacinados a menudo en forma inaccesible. Las pastillas de combustible estarán distribuidas por toda la planta en todas las sucesivas etapas de fabricación y, por tanto, de distinta composición, cantidad y calidad. Sin embargo, a pesar de esta impresión inicial, la tarea de aplicar salvaguardias no es imposible, aunque no deben subestimarse los problemas técnicos y de gestión que esta tarea lleva inherentes. La cuestión esencial en la actual etapa de desarrollo en que se encuentran las técnicas de salvaguardia es determinar los problemas y decidir qué clase de verificaciones cuantitativas pueden hacerse con respecto a cada uno de los estratos de materiales que existen en dichas plantas. Las posibilidades de medir materiales desechados, reciclados, y "contaminados y que no se sabe qué hacer con ellos" son diferentes en cada caso y tienen también diferente importancia estratégica. Precisamente, esta evaluación es lo que hace que sea difícil y, al mismo tiempo, fascinante la labor de aplicar salvaguardias.

En lo que respecta a las técnicas que se emplean en la inspección de las plantas, subrayaremos la importancia de los análisis no destructivos realizados en el lugar mismo. Los dos instrumentos que se utilizan principalmente son el "SAM II", que ha llegado a ser verdaderamente imprescindible para el inspector, y el reflectómetro-beta. El SAM II es un espectrómetro-gamma portátil de dos canales, que puede ajustarse para que haga una rápida identificación del uranio y de su enriquecimiento. El reflectómetro-beta identifica la fracción de elementos pesados (es decir, de uranio o plutonio) que hay en una muestra de polvo o de pastillas. Por tanto, gracias a la combinación de estos dos instrumentos, se puede averiguar rápidamente la naturaleza de los materiales que se examinan, sin tener que incurrir en los gastos y pérdida de tiempo que significaría enviar muestras al Laboratorio Analítico de Salvaguardias, aunque para calibraciones y mediciones exactas hace falta recurrir, claro está, al Laboratorio, enviándole algunas muestras.

Se emplean también otros instrumentos de tipo más avanzado, con fines especializados, pero su utilización no se ha extendido mucho hasta ahora, debido al tiempo necesario para transportarlos y montar el equipo auxiliar correspondiente. Uno de esos instrumentos es el

“SELINA”, verdadera maravilla de miniaturización y exactitud, que ha demostrado ser de inestimable valor, por ejemplo cuando se trata de verificar los elementos de combustible irradiado en los estanques de almacenamiento, en circunstancias poco usuales en las que resulta inadecuada la aplicación de otras técnicas de salvaguardia, como son las medidas de contabilidad y de vigilancia.

Seguir describiendo los problemas y técnicas relacionados con cada tipo de planta sería agotar la paciencia del lector. En vez de eso, creemos más interesante señalar las modificaciones que el año pasado experimentó la labor de los inspectores sobre el terreno, modificaciones que en el futuro han de adquirir cada vez más importancia.

### Acuerdos de salvaguardia

Como toda la labor de aplicación de salvaguardias se basa en acuerdos concertados entre el Gobierno de un Estado y el OIEA, se consideró necesario formular los puntos esenciales de la cooperación entre los Estados y el Organismo. Como consecuencia de ello, los acuerdos de salvaguardia concertados en relación con el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares (TNP) requieren que el Estado correspondiente organice y mantenga un sistema nacional de contabilidad y control de materiales nucleares, y determinar qué tipos de medidas deberá suministrar dicho sistema. De esta manera, el sistema nacional de contabilidad y control se convierte en eslabón esencial entre el explotador de una planta nuclear y el OIEA. Cuanto más eficaz y completa sea la labor del sistema nacional, tanto más fácil será que el Organismo llegue a formular oportunamente sus conclusiones acerca de la aplicación de salvaguardias.

Ahora bien, las condiciones de aceptabilidad de los informes contables suministrados por el explotador varían considerablemente de un Estado a otro. Mientras que algunos Estados exigen que el explotador de la planta posea los medios para llevar una adecuada contabilidad de los materiales nucleares, o incluso comprueban los resultados de esa contabilidad, hay otros Estados que se encargan de verificar independientemente la exactitud de la contabilidad y control llevados en la planta. En algunos casos la verificación se realiza de manera análoga a como reglamentariamente debe realizarla el Organismo. Para estos casos, se ha añadido un protocolo especial al acuerdo de salvaguardia, con el fin de reglamentar la coordinación de ambas actividades de verificación: las desarrolladas por el Estado correspondiente y las del OIEA. Así ocurre, por ejemplo, en los acuerdos de salvaguardia concertados con la EURATOM y con el Japón.

Muchos lectores tendrán noticia de la organización de las salvaguardias de la EURATOM. Con anterioridad a febrero de 1977, los inspectores de la EURATOM eran los únicos encargados de aplicar salvaguardias a los materiales nucleares dentro del territorio de la Comunidad Europea. Pero, desde que entró en vigor en febrero de 1977 el acuerdo concertado con la Comunidad Europea y con sus Estados no poseedores de armas nucleares, está desarrollándose progresivamente la cooperación entre los inspectores del OIEA y los de la EURATOM. En el presente año ha comenzado también la cooperación con el Sistema Nacional Japonés, cooperación que tendrá carácter oficial cuando se concierten en fecha más avanzada de este año, según se espera, los arreglos relacionados con el TNP. Aunque esta cooperación es cosa nueva y no representa una tarea fácil, sin embargo existe por ambas partes interés en concertar arreglos para llegar a una verificación coordinada y eficaz.

Lo que en este momento podemos afirmar es que, a nivel operacional, se reconoce la clara identidad de intereses y que hay buenos indicios de que en el futuro se establecerá una relación funcional que logre los objetivos primarios de la labor del personal de inspección: aplicar salvaguardias que sean dignas de crédito, eficaces y discretas.