

La verificación por medio de las salvaguardias: su credibilidad y la hipótesis de desviación

por H. Gruemm*

El fin principal de las salvaguardias del OIEA como sistema de verificación es obtener la *seguridad* de que los Estados cumplen sus compromisos relacionados con el uso pacífico de la energía nuclear. En segundo lugar, las salvaguardias del OIEA actúan como sistema de advertencia, por lo que pueden ser un medio para *disuadir* de una desviación en proyecto, al crear el riesgo de una detección rápida. Para lograr su objetivo, las salvaguardias del OIEA han de ser *creíbles*: no basta con que sea eficaces, sino que deben también parecerlo. Esto pone de relieve la importancia de la efectividad de las salvaguardias. Ahora bien, resulta muy difícil definir y, sobre todo, cuantificar este requisito básico del sistema de verificación.

Dado que los Estados conciertan los acuerdos de salvaguardias por decisión libre propia, y considerando otras circunstancias, parece razonable suponer que solo algunos de ellos, si acaso, podrían acariciar planes de desviación. Esto es consecuencia de la adhesión mundial al principio de la no proliferación, sustentado por las salvaguardias del OIEA. Paradójicamente, unas salvaguardias efectivas hacen más difícil medir tal efectividad por medio del indicador más sencillo, esto es, el porcentaje de actos de desviación o hechos afines detectados durante determinado período.

En tales circunstancias, la única manera de hacer patente la efectividad de las salvaguardias es proceder a un examen periódico y crítico de las actividades de salvaguardias. En términos ideales, este examen debería demostrar que las actividades de verificación del OIEA son tan concienzudas que la desviación de material nuclear o el uso ilícito de las instalaciones se detectarían con un alto grado de probabilidad, caso de ocurrir. Ello significa que, para elaborar una metodología de verificación eficaz, el OIEA tiene que admitir como *hipótesis de trabajo* general que no es posible excluir la desviación y que existe por lo tanto, un riesgo de desviación de probabilidad baja pero no nula en todos los casos de aplicación de salvaguardias¹.

* El Sr. Gruemm ha sido Director General Adjunto, Jefe del Departamento de Salvaguardias del OIEA.

¹ Esta hipótesis no debe interpretarse —y en general no se interpreta— como una expresión de desconfianza hacia los Estados en general o alguno de ellos en particular. Con el fin de evitar malentendidos cabe comparar la hipótesis de desviación con la filosofía del control en los aeropuertos. Para que éste sea eficaz, ha de suponerse *a priori*, y sin que ello comporte sospecha alguna con respecto a un pasajero determinado, que toda bolsa de viaje puede contener artículos prohibidos.

La concepción de las actividades de verificación del OIEA como auditorías de documentos, mediciones y observaciones en las instalaciones nucleares, se basa en esta hipótesis de trabajo. Si estas actividades están bien planeadas y ejecutadas y dan como resultado la imposibilidad de probar la hipótesis de desviación, se puede concluir con un alto grado de fiabilidad que, en efecto, no se ha producido desviación alguna. Así pues, la seguridad resulta de las conclusiones obtenidas gracias a las concienzudas actividades de verificación del OIEA². Teóricamente estas actividades pueden, pues, considerarse como la comprobación de las hipótesis de desviación.

Evidentemente la hipótesis de desviación desempeña un papel importante a la hora de concebir y organizar actividades de verificación efectivas y creíbles. De ahí que en todo análisis de desviación haya de tenerse en cuenta una gran diversidad de eventuales “estrategias de desviación” y posibles métodos de ocultación para diversos tipos de material e instalaciones nucleares. Un análisis de este tipo incluye la consideración de las características técnicas de la instalación nuclear, así como del tipo y ubicación del material nuclear y de las posibles rutas y tasas de desviación.

No sería realista considerar escenarios en los que el inspector descubre un acto específico de desviación: es decir, que sorprende a un operador in fraganti trayendo material de sus usos autorizados. La finalidad del análisis de desviación es, pues, descubrir *anomalías*³, es decir, “hechos observables” que podrían ser indicios de actos de desviación. Los enfoques de salvaguardias están concebidos, pues, de forma que las actividades de verificación se centren en las anomalías y ofrezcan una probabilidad de detección adecuada.

La aparición de anomalías puede deberse a distintas causas. Por lo general se trata de *causas ajenas a la mala*

² El mismo enfoque teórico de la verificación en el contexto de las salvaguardias internacionales está también implícito en el documento INFCIRC/153 del OIEA cuyo párrafo 19 dispone que, si la Junta de Gobernadores, después de examinar la información pertinente que le transmita el Director General, llega a la conclusión de que el Organismo no está en condiciones de verificar que no se ha producido ninguna desviación de material nuclear, podrá presentar informes a los Estados Miembros, al Consejo de Seguridad y a la Asamblea General y podrá, asimismo, adoptar otras medidas contra el Estado en cuestión.

³ Por ejemplo, discordancias en los documentos, inaccesibilidad de las instalaciones nucleares, precintos del OIEA que han sido manipulados, etc.

fe, y todos los años se detectan muchas de estas anomalías. Obedecen a razones como son:

- errores de impresión o de cálculo en registros o informes;
- registros o informes incompletos;
- errores de medición;
- interferencia fortuita en los precintos o instrumentos del OIEA;
- fallos en los equipos del OIEA;
- errores cometidos por el inspector.

Las anomalías pueden también ser consecuencia de una *desviación* o tentativa de desviación, como resultado, por ejemplo, de:

- la extracción o introducción no declaradas de material nuclear en una instalación nuclear, incluido el caso en que el material tuviera su origen o destino en una instalación nuclear no sometida a salvaguardias;
- la alteración no declarada de la composición del material nuclear situado en la instalación (por ejemplo, producción de plutonio a partir de material fértil o enriquecimiento de material nuclear por encima del nivel declarado); o bien
- el uso con fines proscritos del material nuclear en la instalación⁴.

Por esta razón el OIEA realiza, en su labor de verificación, actividades de seguimiento cuyo objetivo es resolver cada una de las anomalías halladas y conseguir la seguridad de que no se ha pasado por alto ninguna señal de verdadera alarma ni se ha originado una falsa alarma. Una vez que se han explicado satisfactoriamente todas las anomalías descubiertas, el OIEA puede declarar como hecho objetivo que, durante el período considerado, no se han detectado anomalías que indiquen desviación. La minuciosidad de los métodos de verificación aplicados permite entonces concluir con un elevado grado de fiabilidad que tales anomalías tampoco han existido en realidad y que, por lo tanto, no ha habido desviación.

Uno de los elementos de la hipótesis a comprobar mediante la verificación incluye la posibilidad de que un autor de desviación trate de *ocultar* las anomalías originadas por la desviación. Las acciones de ocultación a tener en cuenta al concebir dos enfoques de salvaguardias son, entre otras:

- la falsificación de los registros e informes falseando por defecto las entradas o la producción de material nuclear, o desfigurando por exceso las expediciones, las pérdidas o los inventarios;
- la sustitución de material que falta por otro de menor importancia para las salvaguardias, o por material tomado en préstamo de otras instalaciones;
- la manipulación de las mediciones o de la evaluación de éstas;
- la interferencia en la contención o en equipos del OIEA.

⁴ La desviación de material nuclear de sus usos pacíficos no significa necesariamente que dicho material salga de la instalación.

Según han revelado los debates, en lo que respecta a los elementos significativos considerados en las hipótesis de desviación, a algunos expertos en salvaguardias les es difícil admitir ciertos conceptos en la hipótesis de desviación, en particular la existencia de "instalaciones clandestinas" en una situación de salvaguardias totales y de "material nuclear no declarado".

En el caso de los acuerdos de salvaguardias basados en el documento INFCIRC/66/Rev. 2 es posible que existan en un Estado instalaciones no salvaguardadas. Tal existencia se tiene en cuenta al establecer los enfoques de salvaguardias para las instalaciones que sí están sometidas a las mismas.

Los acuerdos de salvaguardias relacionados con el TNP, basados en el documento INFCIRC/153, confieren al OIEA el "... derecho y la obligación de cerciorarse de que las salvaguardias se aplicarán, de conformidad con los términos del acuerdo, a todos los materiales básicos o materiales fisionables especiales en todas las actividades nucleares con fines pacíficos realizadas en el territorio del Estado ...". Los "términos del acuerdo" prescriben, entre otras cosas, procedimientos de verificación del OIEA para cerciorarse de que el Estado cumple el compromiso básico, es decir, *el no desviar material nuclear*. Sin embargo, no se prevén procedimientos específicos para la verificación por el OIEA del segundo compromiso, esto es, el de *declarar todo el material nuclear sometido a salvaguardias*, en particular para verificar si es completo el inventario inicial comunicado. Las razones de este hecho son comprensibles: una especie de organización internacional policiaca con inspectores huroneando por los Estados soberanos en busca de posibles instalaciones o materiales nucleares clandestinos es universalmente inaceptable y nadie ha sugerido tal cosa.

En consecuencia, dada la imposibilidad de verificar si los informes de los Estados son completos, el Organismo no puede excluir de un escenario realista la hipótesis de que también en una situación enmarcada en el TNP existan *instalaciones no sometidas a salvaguardias* conectadas por un flujo de material nuclear con otras que sí lo estén. Por ejemplo, para fabricar un explosivo nuclear se precisa al menos un taller de montaje y, naturalmente, no cabe esperar que se sometería a salvaguardia. Si se pudiese descartar de antemano la posibilidad de existencia de estas instalaciones, la fabricación de un explosivo nuclear sería materialmente imposible. En tal caso, no tendría sentido verificar el material declarado.

Tampoco cabe excluir de una hipótesis de desviación creíble la existencia de un complejo de celdas calientes que no contengan material nuclear —y no estén por tanto, sometidas a salvaguardias, pero que acaso se utilicen para la reelaboración de combustible irradiado desviado. Ni es posible descartar de antemano la desviación y almacenamiento de combustible irradiado para utilizarlo posteriormente con fines prohibidos. Si no se hicieran suposiciones de este tipo, podría argumentarse que de poco o nada serviría la aplicación de salvaguardias en un país que solo tuviese reactores de potencia,

pues entonces sería materialmente imposible la separación del plutonio del combustible agotado o el enriquecimiento en uranio, por tanto, la fabricación de explosivos nucleares.

Se sigue de ello, que al analizar posibles escenarios de desviación, el OIEA tiene que admitir, como *hipótesis de trabajo*, la posibilidad de que existan rutas de desviación que vayan de instalaciones que contengan material sometido a salvaguardias a instalaciones no salvaguardadas y viceversa. Solo en tal caso puede tenerse la seguridad de detectar adecuadamente todas las anomalías de una instalación salvaguardada susceptibles de indicar una desviación, así como la seguridad que la no detección de anomalías apreciables significa que en realidad no ha habido desviación. Las medidas de verificación para resolver todas las anomalías descubiertas en una instalación, sea cual fuere su causa, se pueden prever en el documento adjunto correspondiente a la misma y se basan en los términos del acuerdo de salvaguardias. La aplicación de dichas medidas, que han sido elaboradas pensando en tal fin, resulta de la obligación del OIEA de aplicar salvaguardias a *todas* las actividades nucleares pacíficas de un país.

El supuesto, en el análisis de desviaciones del OIEA, de que la existencia de *material no declarado* no puede excluirse de antemano ha dado lugar también a ciertos malentendidos. Sin embargo, el escenario de desviación más sencillo consiste en la extracción clandestina y no notificada de combustible agotado de una central y su introducción en una planta de reelaboración, esperando que no se detectará la separación de plutonio ni su salida posterior.

El material nuclear que se encuentre en una ruta de desviación continúa sometido jurídicamente a salvaguardias, aun cuando el autor de la desviación no lo haya declarado. En virtud de los acuerdos, los inspectores del OIEA tienen derecho a verificar que ningún material de este tipo entra o sale de las instalaciones nucleares y a hacer las averiguaciones necesarias en caso de duda. La detección de las anomalías susceptibles de indicar la introducción de material no declarado en una instalación⁵ es también, por consiguiente, una de las tareas esenciales al elaborar los enfoques de salvaguardias. Consideraciones análogas podrían hacerse en cuanto a la posibilidad de que se introduzca en un reactor material fértil no declarado con el fin de producir plutonio, extrayendo posteriormente el material irradiado y separando el plutonio. Este acto vulneraría además el compromiso de los Estados de comunicar al OIEA toda modificación del diseño de una instalación.

Como en todos los demás casos, el OIEA usó este concepto para el reactor de investigación OSIRAK del Iraq: al preparar el régimen de salvaguardias a aplicar

tras la puesta en marcha del reactor, hubo que admitir la posibilidad de producción no declarada de plutonio y de existencia de medios clandestinos de producción y reelaboración de combustible. Dicho régimen preveía inspecciones frecuentes y la instalación de cámaras automáticas para detectar la posible introducción clandestina de material fértil y la extracción de material irradiado. No es difícil imaginar la pérdida de credibilidad que hubieran sufrido las salvaguardias del Organismo tras el ataque al reactor OSIRAK si el OIEA,^{*}prestando oídos a algunos de sus críticos, no hubiese admitido los supuestos anteriores.

Respecto a la cuestión de la cuantificación de la efectividad como elemento esencial para la credibilidad de las salvaguardias, no existe aún una metodología que permita caracterizar dicha efectividad en términos cuantitativos. Es preciso, pues, analizar otros indicadores de la efectividad de las salvaguardias. Es evidente que ésta guarda relación directa con dos factores:

- *la magnitud de la labor realizada* de aplicación de salvaguardias, que puede definirse como el porcentaje de material/instalaciones nucleares sometidos a salvaguardia para los que se han alcanzado plenamente los objetivos de inspección:
- *el grado de seguridad* alcanzado, que depende, entre otros factores, de la probabilidad global de detección de una desviación, si ésta se ha producido.

Así, tanto la magnitud de la labor de aplicación como el grado de seguridad son factores de primer orden a la hora de evaluar la efectividad de la verificación de salvaguardias. No es demasiado difícil determinar la magnitud de la aplicación. La proporción de instalaciones nucleares en que se han logrado los objetivos de inspección ha aumentado considerablemente en los últimos años. Ahora bien, el grado de seguridad no puede deducirse directamente del grado de consecución de los objetivos de inspección, ya que aquél está vinculado a la probabilidad de detección, la cual solo de manera implícita es parte componente de los criterios empleandos para evaluar la consecución del objetivo. Conviene señalar que la evaluación de la efectividad de las salvaguardias se ha ido haciendo más rigurosa con el paso de los años a medida que disponía de más personal y equipo y se establecían métodos de evaluación más sistemáticos. En consecuencia, ha aumentado considerablemente tanto en extensión como en intensidad el control de las rutas de desviación presumibles y de los métodos de ocultación, así como la probabilidad global de detección.

Al evaluar la efectividad y, por consiguiente, la credibilidad de las salvaguardias del OIEA, conviene no olvidar que los informes y conclusiones del Organismo no son la única fuente de información de que disponen los Estados Miembros. Posiblemente poseen medios nacionales propios de detección de actividades nucleares no sometidas a salvaguardias; asimismo pueden tener en cuenta la situación interior y exterior de los Estados y formarse una idea de sus intenciones políticas y de su capacidad tecnológica.

⁵ Como ejemplo de tales anomalías, cabe citar: una diferencia inexplicada (DI) positiva considerable, o una discrepancia entre la cantidad de conjuntos combustibles que declara haber recibido una planta de reelaboración y el número de movimientos de la grúa determinado por la vigilancia del OIEA.