

Transferencias internacionales de materiales nucleares

Panorámica de la función de las salvaguardias del Organismo y de las actividades realizadas en esta esfera

por Joseph Nardi

El desarrollo de la utilización de la energía nuclear con fines pacíficos ha conducido al aumento de la cooperación internacional y a la expansión de las transferencias internacionales de materiales nucleares. Los Estados participantes en las actividades cooperativas conciertan acuerdos bilaterales que contienen requisitos relativos al empleo con fines exclusivamente pacíficos de los materiales nucleares transferidos y a la aplicación de las salvaguardias del OIEA.

De conformidad con los acuerdos de salvaguardias, incumbe al OIEA establecer y mantener un inventario de los materiales nucleares salvaguardados en el Estado, inventario que se basa en los requisitos pertinentes del acuerdo relacionado con la presentación de informes. (El recuadro adjunto da una visión panorámica de los tipos de acuerdos de salvaguardias.) El inventario cambia con el tiempo, debido a las alteraciones que se produzcan en los propios materiales como resultado de su uso en el ciclo del combustible nuclear, o a que el Estado ha recibido o enviado materiales.

En este artículo se describen las actividades y procedimientos de salvaguardias del OIEA asociados a las transferencias internacionales de materiales nucleares, se exponen los resultados de los esfuerzos del Organismo en esta esfera, y se indican los aspectos sobre los que el OIEA realiza investigaciones con el fin de mejorar aún más las operaciones y los procedimientos del sistema en lo que concierne a las transferencias internacionales de materiales nucleares.

El objetivo principal de las salvaguardias del Organismo en esta esfera es verificar las cantidades que un Estado declara haber transferido a otro Estado en un momento determinado. Los acuerdos entre el OIEA y los Estados prevén algunos requisitos relativos a la presentación de informes y algunas actividades de inspección a fin de que el Organismo pueda cumplir esta tarea. Las actividades de inspección suelen realizarse en las zonas de origen y de destino. El material nuclear que sale de una zona de origen y no ha llegado aún a una zona de destino se considera material en tránsito. Los Estados interesados establecen, en relación con el punto de transferencia, los arreglos necesarios en cuanto a la propiedad de los materiales nucleares y las respon-

sabilidades al respecto, así como las medidas de protección física que han de adoptarse para el material nuclear en tránsito.

Requisitos de información

En virtud de los acuerdos concertados de conformidad con el documento de salvaguardias conocido por INFCIRC/66/Rev.2, se dispone que el Estado presente al Organismo informes sobre el material nuclear salvaguardado. Con ese fin el Estado y el OIEA convienen el sistema de informes para cada instalación.

En general, los acuerdos específicos que se conciertan de conformidad con el documento INFCIRC/66/Rev.2 prevén dos tipos de informes que indican el movimiento del material salvaguardado mediante transferencias internacionales. Los informes contables muestran las cantidades de material nuclear salvaguardado que reciben y envían las instalaciones, así como la composición nuclear y química y la forma física del material. La frecuencia de los informes varía según el acuerdo y oscila entre informes mensuales y semestrales. Además, normalmente cada acuerdo prevé la notificación por anticipado de los envíos y de las entradas. La notificación puede ser unilateral o efectuarse junto con el Estado que participa en la transferencia. En el caso de las notificaciones unilaterales, los Estados participantes en la transacción notifican al OIEA por separado en el formato que elijan. Para las notificaciones conjuntas se utiliza un formato de información, definido por el OIEA, el cual requiere un modelo estándar que debe ser firmado por el remitente del material y una copia que debe ser firmada además por el destinatario, tras lo cual se envía al OIEA. En esta notificación estándar constan los Estados remitente y destinatario, la fecha del envío, y el tipo, la descripción y la cantidad de material.

Concepto de balance de materiales

Antes de analizar los requisitos de información en virtud de otros acuerdos, por ejemplo, los concertados de conformidad con el documento INFCIRC/153, es necesario explicar primeramente el concepto de balance de materiales. Para fines contables, en las instalaciones nucleares se establecen zonas de balance de materiales (ZBM). Una ZBM es una demarcación que permite determinar todas las transferencias de materiales que entran o salen de ella y en la que pueden levantarse inventarios físicos para hacer el balance de los materiales nucleares. Las ZBM son convenidas entre los

El Sr. Nardi es Jefe de la Sección de Servicios de Proceso de Datos de la División de Tratamiento de Información sobre Salvaguardias. El autor desea expresar su reconocimiento por las contribuciones de los Sres. D. Tolchenkov, R. Parsick y A. Ratnatunga, del Departamento de Salvaguardias.

Estados y el OIEA y se especifican en los "arreglos subsidiarios" de los acuerdos de salvaguardia. Por consiguiente, en virtud de esos acuerdos todos los informes suministrados al OIEA se refieren a ZBM. (En julio de 1986 existían 902 ZBM definidas en 819 instalaciones nucleares.)

Con arreglo a estos acuerdos no sólo se prevén dos tipos de informes, sino que además se especifican requisitos precisos en relación con su contenido y plazos de presentación. En primer lugar está el informe de balance de materiales (IBM), un informe consolidado que contiene un balance del material, incluidos los resultados de un inventario físico de los materiales nucleares presentes en la ZBM. Uno de los componentes del informe consiste en las cantidades de material correspondientes a salidas o entradas internacionales. Estas cantidades deben estar en consonancia con las que se exponen en un segundo tipo de informe, llamado informe de cambios en el inventario (ICI), para el mismo período que abarca el IBM.

El concepto de "lote"

También debe mencionarse aquí otro concepto esencial para fines contables en virtud de los acuerdos concertados de conformidad con el INFCIRC/153. Se trata del concepto de "lote", que se define como la porción de materiales nucleares que se manipula como una unidad a efectos de contabilidad y para la cual la composición y la cantidad se definen por un solo conjunto de especificaciones o de mediciones. Además, cada lote debe ostentar una identificación inequívoca dentro de la ZBM. Para cada lote, el ICI debe mostrar el tipo de cambio ocurrido en el inventario, de los que las transferencias internacionales son un tipo particular. Junto con cada cambio en el inventario, el ICI debe especificar también, entre otras cosas, la cantidad de material, la fecha del cambio en el inventario y, en el caso de las transferencias con salida de la ZBM, la ZBM de destino (si se trata de una transferencia dentro del Estado) o el Estado destinatario (en las transferencias internacionales). El acuerdo estipula que el informe se envíe tan pronto como sea posible y en todo caso dentro de los 30 días siguientes al final del mes en que hayan tenido lugar o se hayan comprobado los cambios en el inventario. Los Estados que conciertan acuerdos de conformidad con el INFCIRC/153 también deben notificar de antemano al OIEA las transferencias internacionales.

Estados poseedores de armas nucleares

Los Estados poseedores de armas nucleares no están obligados a concertar con el Organismo acuerdos de salvaguardia similares a los de los Estados que no poseen tales armas. Sin embargo, al comprender que ellos mismos participan en la mayoría de las transferencias internacionales de materiales nucleares, ya sea como remitentes o como destinatarios, los Estados poseedores de armas nucleares decidieron que debían proporcionar al OIEA información concerniente a esas transacciones para apoyar sus actividades de salvaguardia*. En

general, la información que suministran al OIEA es similar a la que se recibe (de los Estados no poseedores de armas nucleares) en las notificaciones enviadas de conformidad con el documento INFCIRC/66 y en los ICI de conformidad con el documento INFCIRC/153.

Además de este compromiso, los Estados poseedores de armas nucleares también han concertado con el OIEA acuerdos por ofrecimiento voluntario, conforme a los cuales se somete a la aplicación de las salvaguardias un número convenido de instalaciones nucleares del sector civil. En tales casos, debe enviarse información sobre estas instalaciones de la misma forma que se hace con las instalaciones situadas en los Estados no poseedores de armas nucleares, las que, como ya se explicó, suministran información en virtud de los acuerdos concertados de conformidad con el documento INFCIRC/153.

Actividades de inspección

El propósito de la notificación por anticipado de una transferencia internacional es permitir que el OIEA identifique, si es necesario, y, de ser posible, verifique la cantidad y composición de los materiales nucleares sometidos a salvaguardias en virtud de un acuerdo antes de que sean transferidos fuera del Estado o al Estado. Al recibir una notificación por anticipado, de ser necesario el OIEA enviará inspectores al Estado de que se trate a fin de verificar el material nuclear preparado para su envío y fijar un precinto o precintos en el contenedor o contenedores de carga. El precintado es un procedimiento de salvaguardia que utiliza el Organismo para detectar posibles desviaciones de material nuclear, por ejemplo, durante un traslado o período de almacenamiento, al dificultar que haya interferencias con el contenedor sin que queden indicios de lo ocurrido.

Otra actividad que realizan los inspectores del OIEA en el curso normal de las inspecciones es el cotejo de los registros y los informes. Los acuerdos concertados de conformidad con los documentos INFCIRC/153 o INFCIRC/66 estipulan que en las instalaciones nucleares se lleven determinados registros, de los cuales precisamente se deriva la información que se enviará al OIEA. Durante la inspección, los inspectores del OIEA se aseguran de que los documentos auxiliares, como las facturas de expedición, estén reflejados correctamente en los registros de la instalación, y de que los informes que el Estado envía al OIEA sean compatibles con dichos registros.

Tratamiento de la información

Para lograr el objetivo de salvaguardia de verificar la información contenida en los informes de un Estado sobre sus envíos internacionales, se ha creado un sistema interno del OIEA que emplea procedimientos computadorizados y manuales. La expresión "cotejo del tránsito" se usa para describir los procedimientos que se aplican en el proceso de identificar cuáles informes del destinatario corresponden a los informes en que el remitente notifica la transferencia de materiales nucleares a otro Estado.

Al recibirse en la sede del OIEA en Viena, los informes se incorporan en la base de datos de sal-

* Este compromiso de los Estados poseedores de armas nucleares está contenido en los documentos INFCIRC/207 et INFCIRC/207/Add.1, con el título *Notificación al Organismo de las exportaciones e importaciones de materiales nucleares*.

El cuadro muestra el número de transferencias internacionales efectuadas desde 1982 en relación con su estado de cotejo

Año	Número de registros de envíos internacionales	Total cotejado	A máquina	A mano	No cotejados*
1982	19 600	19 304 (98%)	2 995 (16%)	16 309 (84%)	296
1983	20 116	19 940 (99%)	2 824 (14%)	17 116 (86%)	176
1984	20 295	20 042 (99%)	5 474 (27%)	14 568 (73%)	253
1985	20 670	18 806 (91%)	5 416 (29%)	13 390 (71%)	1 864
1986*	3 533	1 663 (47%)	720 (43%)	943 (57%)	1 870

* Al terminar mayo de 1986.

vaguas computarizada, tras lo cual se comprueba si son válidos y si reúnen los requisitos pertinentes. Después de este proceso de control de la calidad se hace una pregunta para identificar cuáles informes se refieren a envíos internacionales. Esta lista de envíos se registra y la pregunta se mantiene para tratar de encontrar un informe correspondiente del país al que se indica que se efectuó el envío. Cuando se logra dicha correspondencia, el informe de envío de la base de datos computarizada se marca como "cotejado". Este tipo determinado de correspondencia se denomina "cotejo a máquina". Los criterios para el cotejo a máquina de los informes del remitente y el destinatario exigen una exactitud crítica, por lo que es muy reducida la posibilidad de que el cotejo sea incorrecto.

Este método se adoptó debido a la enorme cantidad de transacciones de que se informa al OIEA. Si los datos de salida de la computadora hubieran de revisarse en su totalidad por procedimientos manuales, se anularía el objetivo que se persigue con el uso de la computadora. Los informes de envíos cuyos informes de llegadas correspondientes no se pueden encontrar se tratan posteriormente por un procedimiento manual. Cuando las transacciones se confirman de esta manera se dice que han sido cotejadas a mano.

En general, se necesita más de un registro de datos para informar todo el material nuclear de un envío físico. El cuadro consolida los 20 670 registros de datos para los envíos hechos por los Estados en 1985. Se muestra la cantidad real de envíos físicos y el peso del material nuclear enviado.

Número de envíos	Peso del material	Plutonio	Uranio muy enriquecido (> 20%)	Uranio poco enriquecido (≤ 20%)
Irradiado	163	8	148	
	6007 kilogramos	57 kilogramos	630 toneladas	
Nuevo	42	23	479	
	1051 kilogramos	231 kilogramos	1805 toneladas	

Periódicamente el OIEA envía a los Estados Miembros sus resultados acerca de la situación de las transferencias internacionales. El OIEA debe informar semestralmente a los Estados acerca de las transacciones que realizaron en el período y de cuáles se encuentran aún sin confirmar (no cotejadas). Además, trimestralmente el OIEA envía a los Estados Miembros, cuando procede, una "comunicación de importaciones" consistente en una lista de las transferencias de materiales nucleares recibidos por los Estados que han sido comunicadas al OIEA por otro Estado como envíos. En efecto, la comunicación de importaciones que se facilita a un Estado destinatario complementa la comunicación oficial semestral de envíos no confirmados que se hace llegar al Estado remitente según lo estipulado en los acuerdos de salvaguardias.

Experiencia obtenida hasta la fecha

La base de datos de salvaguardias del OIEA contiene aproximadamente 3,5 millones de registros relativos a la situación, la ubicación y el movimiento de los materiales nucleares en 54 Estados. Esta información data de 1961, cuando el OIEA comenzó a recibir los informes estipulados en los acuerdos concertados de conformidad con el documento INFCIRC/26.

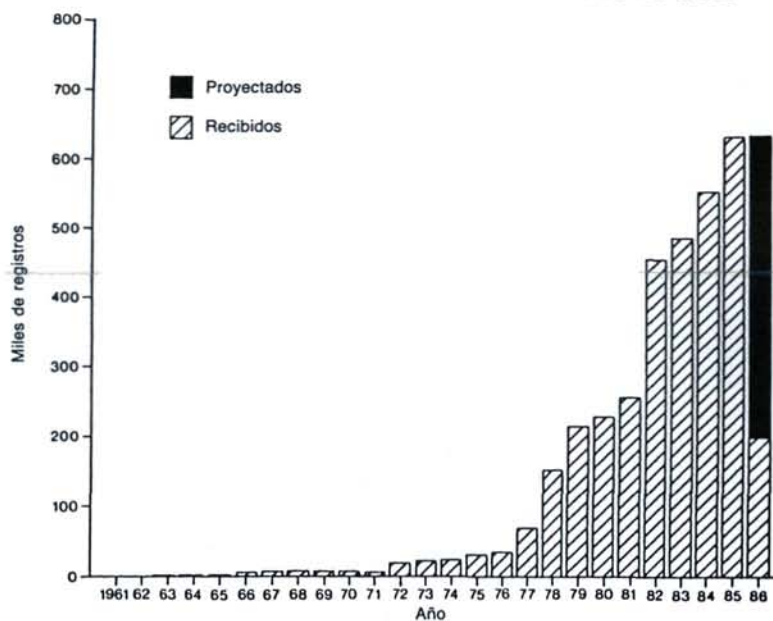
En la actualidad se prevé un posible aumento incremental de alrededor de 50 000 registros por año. Del total de datos informados al OIEA, alrededor de 1,75 millones de registros informan de algún tipo de cambio en el inventario. Los datos relativos a transferencias internacionales representan un 9% de los cambios en los inventarios declarados. (Véase las cifras adjuntas).

Partiendo de los informes de datos, puede observarse que desde 1982 las transferencias internacionales han tendido a estabilizarse. (Véase el cuadro adjunto.) Aunque algunos registros del período comprendido de 1982 hasta los tres primeros trimestres de 1985 no se han cotejado aún, informan sobre cantidades de material que son muy inferiores a una cantidad significativa*. La cantidad de registros correspondientes a la última parte de 1985 y principios de 1986 que aún permanece sin cotejar se debe generalmente a que no se ha recibido el informe de la instalación destinataria. Esto se debe a su vez al período de transporte físico del material nuclear en el transporte internacional y al plazo permitido para el envío de la información, que se extiende hasta dos meses después de la recepción de los materiales por el destinatario. El Organismo debe asignar prioridades en la tarea de controlar estos traslados no cotejados, e incluir medidas complementarias a cargo de los inspectores del Organismo si procede.

A partir de los datos, puede observarse que existe un promedio de alrededor del 75% de todos los registros de envíos que deben tratarse manualmente para lograr su cotejo. El análisis de estos registros verificados

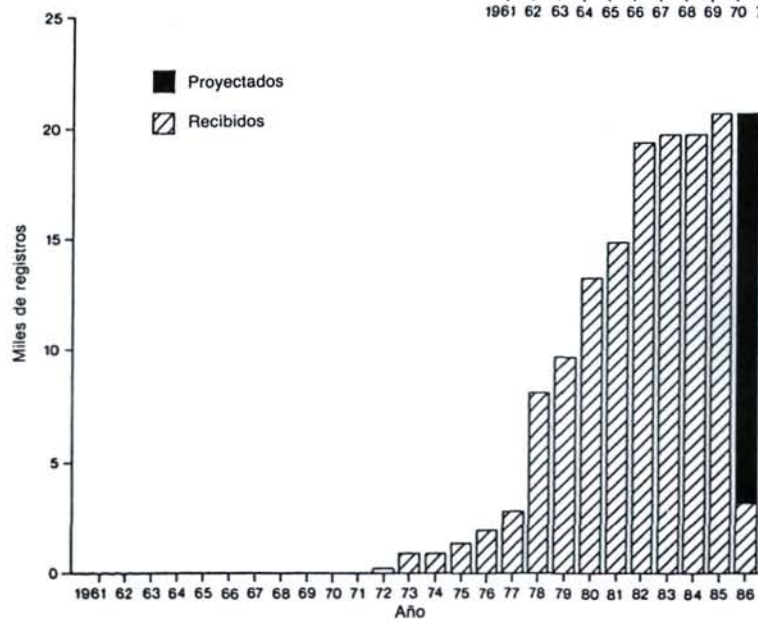
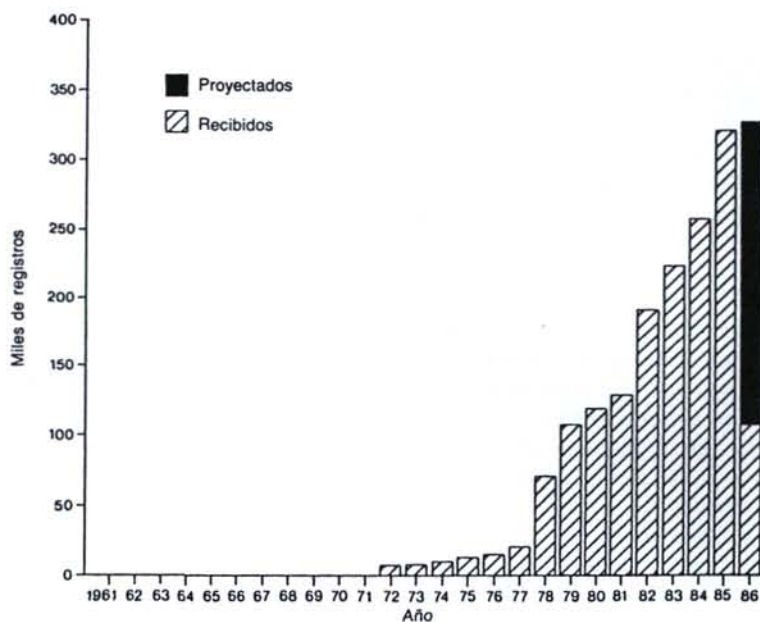
* Cantidad significativa es la cantidad aproximada de material nuclear con respecto a la cual, teniendo en cuenta todo proceso de conversión que se requiera al efecto, no puede excluirse la posibilidad de fabricación de un dispositivo nuclear explosivo.

Tendencias de los datos



Cantidad de registros de datos contables informados por los Estados cada año.

Cantidad de registros de datos informados por los Estados cada año en que se indica algún tipo de cambio en el inventario del material nuclear sometido a salvaguardias.



Cantidad de registros con cambios en el inventario informados por los Estados cada año, en que se indican envíos internacionales de materiales nucleares.

manualmente indica una importante razón por la que el sistema computadorizado no puede hacer el cotejo a máquina. Como se mencionó anteriormente, hay algunos criterios que los informes del remitente y el destinatario deben satisfacer. Uno de ellos es que la identificación del lote declarada en los informes del remitente y del destinatario sea idéntica. En muchos casos el destinatario no conoce la identificación del lote usada por el remitente, o bien utiliza una designación propia por necesidades de su operación. En estos casos el programa de computadora del Organismo no puede hacer la asociación entre los dos informes.

Hay dos razones importantes por las que las expediciones permanecen sin cotejar, incluso por el proceso manual. En primer lugar está el caso de los destinatarios que no envían el informe. Evidentemente, si en la base de datos no existe un informe en el que conste la llegada al país al que se realizó el envío, es imposible efectuar al cotejo. La demora en el envío de los informes es un problema similar a la falta de informes, que aumenta temporalmente el número de envíos sin cotejar en un momento dado.

La segunda razón que impide absolutamente efectuar el cotejo puede definirse en términos generales como envío de información incoherente e incompleta. Un ejemplo sencillo basta para ilustrar esta categoría. El país A envía una cantidad de material al país B. En su informe al OIEA el país A anota incorrectamente la designación del código del país y lo informa como país X. El país B informa correctamente que ha recibido materiales del país A, pero usa una identificación del lote diferente. Obviamente la verificación a máquina resulta imposible, y mientras no se detecten los errores el envío permanece sin cotejar.

Perspectivas futuras

El OIEA ha iniciado o está investigando medidas específicas para seguir mejorando el proceso de cotejo a máquina o manual de las transferencias internacionales. Estas actividades son el resultado de dos reuniones de asesores y de la experiencia acumulada por el propio Organismo.

Durante la última parte de 1981 se celebró una primera reunión de asesores sobre transferencias internacionales. En esa ocasión se hizo especial hincapié en

la creación de mecanismos, convenidos entre los Estados, referentes a la identificación de los lotes con miras a mejorar la capacidad del OIEA para realizar sus operaciones de cotejo del tránsito con mayor eficacia. En 1984 se celebró una reunión complementaria para examinar los resultados de las recomendaciones de la reunión de 1981, y hacer nuevas recomendaciones a fin de lograr una mejora constante de la confirmación de las transferencias internacionales.

Como resultado de esta reunión, el OIEA ha instituido algunos procedimientos. Con objeto de asistir a los Estados Miembros en sus contactos directos relacionados con los envíos, actualmente el OIEA proporciona una lista de las autoridades nacionales a las que se debe recurrir para esos fines. Las actualizaciones de esta lista se envían a los Estados según son recibidas por el Organismo. Además, el OIEA está considerando la posibilidad de facilitar a todos los Estados Miembros todos los códigos de identificación de instalaciones del Organismo para todas las instalaciones sometidas a salvaguardias. (En la actualidad sólo se pide al país remitente que dé el código del país de destino del envío, la cual dificulta el cotejo.) Se han iniciado análisis bilaterales con algunos Estados Miembros y con un grupo de Estados a los que corresponde un número considerable de transferencias internacionales. Se prevé establecer además estos análisis con algunos otros Estados a fin de abarcar prácticamente todas las transferencias.

Recientemente se incorporaron en el sistema interno del OIEA disposiciones según las cuales los envíos de cantidades pequeñas, que por su tamaño no son importantes desde el punto de vista de las salvaguardias, se traten por separado para garantizar de esa manera que los envíos importantes se reconozcan y se traten con prontitud. Un ejemplo de estos envíos de cantidades pequeñas son las muestras de miligramos de materiales nucleares.

A medida que madure la computadorización de los datos sobre salvaguardias, el OIEA investigará los medios de integrarlos mejor en el proceso con miras a establecer una confirmación más eficaz y oportuna de los envíos internacionales. Por último, se encuentra en marcha una evaluación destinada a incorporar los conocimientos adquiridos en instrumentos, ya bien con el propósito de prestar más asistencia automatizada al personal del OIEA en sus actividades de verificación manual, o de crear un sistema computadorizado más complejo mediante el empleo de la inteligencia artificial.

