

Las salvaguardias y el bombardeo de Tamuz: la verdad de lo sucedido

por H. Gruemm*

Como es natural, la ejecución del programa de salvaguardias de material nuclear del Organismo Internacional de Energía Atómica origina problemas políticos, técnicos y económicos. El Organismo había previsto ya tales problemas, incluso algunos importantes como una falsa alarma o la detección de una desviación real de materiales nucleares. Afortunadamente, hasta la fecha, no se ha producido ninguno de esos sucesos. Sin embargo, nuestra fantasía no llegó a tanto como a imaginar un acontecimiento semejante al ataque israelí contra el reactor de investigación iraquí de Tamuz, ocurrido el 7 de junio de 1981.

Ese ataque concentró la atención de los medios de comunicación en la eficacia del sistema de salvaguardias del Organismo. Pero como dichos medios de comunicación no comprenden los tecnicismos del sistema de salvaguardias de materiales nucleares, realmente era difícil que pudieran presentar una imagen equilibrada del suceso, debido a que el mismo tiene ramificaciones tanto técnicas como altamente políticas. Como resultado de todo ello, se ha originado una preocupación en el público en general y se ha puesto en duda la credibilidad del sistema de salvaguardias, que es uno de sus principales pilares.

El objetivo de este artículo es presentar la verdadera historia de este suceso. Además, debido al hecho de que han sido ya publicados gran parte de los detalles relativos a la instalación de Tamuz, podemos, en este caso, ir más allá de lo que permiten las reglas estrictas establecidas para la protección de la información relativa a las salvaguardias. Al mismo tiempo, este caso puede considerarse como un ejemplo de cómo se planifica y desarrolla actualmente el sistema de salvaguardias.

Dos días después del ataque israelí, el Director General del OIEA declaró ante la Junta de Gobernadores: "Deberíamos recordar que el sistema de salvaguardias del Organismo es un elemento fundamental del Tratado de No Proliferación (TNP). Durante el largo período que he estado al servicio del Organismo, no creo que éste haya tenido que hacer frente a un problema más grave que el planteado por las consecuencias del ataque aéreo israelí contra los reactores de investigación iraquíes. El Organismo ha inspeccionado los reactores iraquíes y no ha hallado pruebas de ninguna actividad que no esté conforme con las cláusulas del Tratado de No Proliferación. Al parecer, un país que no es parte del TNP estima que las conclusiones del Organismo no son convincentes y que el OIEA no puede continuar cumpliendo eficazmente sus funciones de salvaguardias. En interés de su seguridad

nacional, dicho país ha estimado que le asisten razones para emprender unilateralmente una acción militar. Desde el punto de vista de los principios, solo cabe llegar a la conclusión de que el régimen de salvaguardias del Organismo ha sido atacado. ¿A dónde nos conducirá esto en el futuro? He aquí un serio tema de preocupación, cuyas consecuencias conviene meditar con el máximo cuidado". Como respuesta a esta declaración, la Junta de Gobernadores condenó el ataque y manifestó que

Inspección satisfactoria del reactor Tamuz

Del 15 al 17 de noviembre, dos inspectores de salvaguardias inspeccionaron el Centro de Investigaciones Nucleares de Tuwaitha, cerca de Bagdad (Iraq), y no descubrieron ningún incumplimiento del acuerdo de salvaguardias concertado entre el Iraq y el OIEA.

En el gran complejo del reactor de investigación que había sido alcanzado durante el ataque aéreo israelí del 7 de junio, los inspectores establecieron un inventario total de 39 conjuntos combustibles de origen francés que contenían alrededor de 12,5 kg de uranio altamente enriquecido. Este resultado está totalmente en conformidad con los alcanzados durante las inspecciones efectuadas el 28 y 29 de junio de 1980 en el momento de la llegada de los conjuntos combustibles al Iraq, y el 18 y 19 de enero de 1981, después del primer ataque aéreo al centro de investigaciones (véase el Boletín del OIEA 23/2, de junio de 1981, página 56). Los inspectores habían visitado el centro de investigaciones el 18 de junio de este año, inmediatamente después del ataque aéreo israelí, pero el edificio del reactor Tamuz no era accesible debido a la magnitud de los daños. La Comisión de Energía Atómica iraquí comunicó al OIEA el 9 de noviembre que habían sido retiradas del edificio del reactor Tamuz las bombas sin explotar y las fuentes de radiación que resultaron parcialmente destruidas, por lo que era ya posible la visita del edificio en condiciones de seguridad.

En un bastidor de la sala del reactor se hallaba un conjunto de elementos combustibles nuevos, y los 38 conjuntos de elementos combustibles irradiados estaban situados en la piscina del pequeño reactor de investigación Tamuz II, que no había sido alcanzado durante el ataque aéreo. El edificio inmediatamente contiguo, que contenía el gran reactor de investigación Tamuz I, había sufrido graves daños. Los inspectores, Sres. G. Rabot, de Francia, y V. Seleznev, de la URSS, visitaron también el pequeño reactor de investigación IRT-2000, donde verificaron también la presencia de todos los conjuntos de elementos combustibles. Además, inspeccionaron los depósitos de uranio natural y empobrecido, habiéndose observado que no habían sufrido cambio alguno.

Las autoridades iraquíes invitaron también a los inspectores a visitar los depósitos de torta amarilla. Este material, cuyo suministro fue notificado al OIEA por los Estados proveedores y el Iraq, será sometido a salvaguardias cuando se utilice, es decir, cuando se purifique por vía química.

* El Sr. Gruemm es el Director General Adjunto del Departamento de Salvaguardias del Organismo.

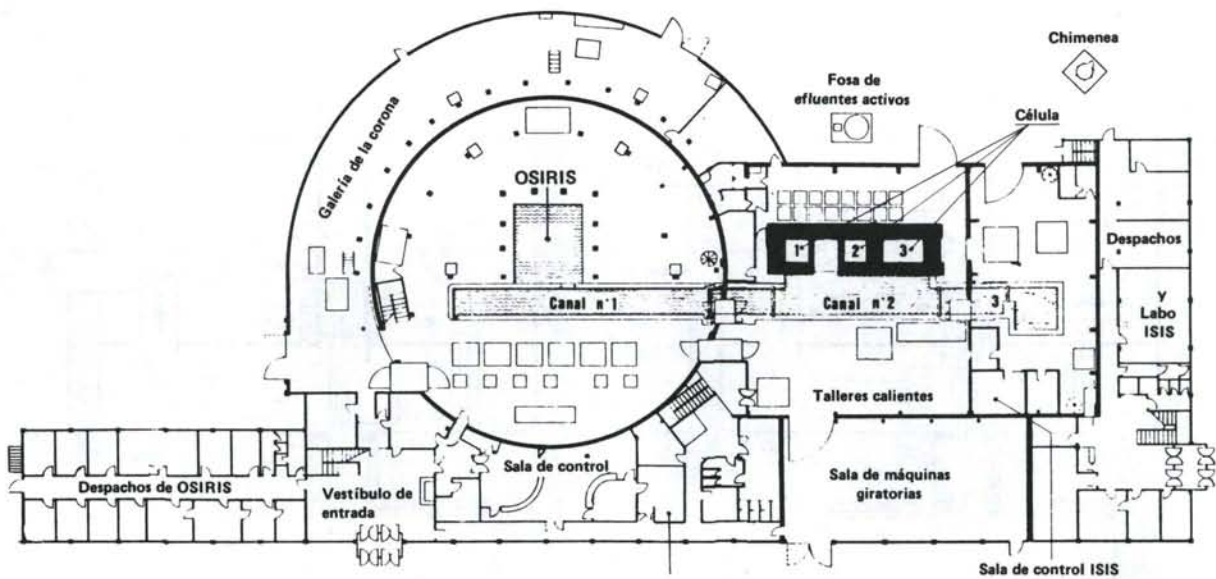


Figura 1. Disposición del interior del complejo de reactores de investigación Osiris-Isis en Saclay, Francia. Debido a la obligación de mantener confidencial sus informaciones sobre salvaguardias, el Organismo no puede publicar detalles en su poder sobre los reactores Tamuz. Sin embargo, se sabe que son similares a la instalación de Saclay, sobre cuyos detalles ya se han publicado informaciones. (Diagrama por cortesía de Technicatome.)

continuaba manteniendo su confianza en el sistema de salvaguardias del Organismo.

Se ha afirmado que el Iraq utilizaba el reactor de prueba de materiales de Tamuz para desarrollar un programa de armas nucleares. Sin duda alguna, no es tarea del cuerpo de inspectores especular sobre las intenciones que puedan tener los Estados que poseen instalaciones o materiales nucleares sujetos a salvaguardias. El OIEA debe suponer y tener en cuenta la posibilidad de desviación de material nuclear en *cualquier* Estado y en *cualquier* instalación en la que se aplique el sistema de salvaguardias; del mismo modo que un guardia de seguridad de un aeropuerto debe suponer que cualquier pasajero puede ser portador de armas, y no prejuzgar y excluir de la vigilancia aplicada a cada persona, a aquellas que van bien vestidas, el Organismo no hizo ninguna excepción en el caso del reactor iraquí y consideró todas las posibilidades técnicas para la desviación del material nuclear presente y del previsto para el futuro.

Dos estrategias para la desviación de materiales

El programa de salvaguardias del reactor Tamuz-1 comenzó, como en otros casos, mucho antes de que el primer elemento combustible llegara al lugar. Es evidente que para asegurar la ausencia de desviación de materiales nucleares se debe tener en cuenta dos estrategias principales, en un reactor de investigación potente como éste (Fig. 1): primero, la desviación de uranio altamente enriquecido contenido en los elementos combustibles estándar; y segundo, la producción de plutonio en los elementos fértiles especialmente fabricados con este fin.

Consideremos inicialmente la primera estrategia que, creemos, fue eficazmente tenida en cuenta mediante nuestro método estándar para reactores "tipo piscina". Nuestros inspectores estuvieron presentes en el reactor

iraquí, en junio de 1980, cuando llegaron al lugar los primeros elementos combustibles. Estos fueron contados e identificados determinándose y certificándose el enriquecimiento real del uranio contenido en los mismos. Los inspectores certificaron un inventario inicial de alrededor de 12 kilos de uranio altamente enriquecido. Este valor es inferior a una "cantidad significativa"*, y por tanto una desviación del combustible entonces presente *no* podría haber conducido a un explosivo nuclear. Considerando la necesidad de utilizar de la manera más eficaz el limitado personal de que disponemos, se decidió a realizar de dos a tres inspecciones anuales en tanto no se enviaran a Iraq más elementos combustibles. Se ha de observar, que desde el primer envío, anteriormente mencionado, no se ha efectuado ningún envío adicional de elementos combustibles. Esto significa que *ni* hubo antes *ni* hay actualmente posibilidad alguna de fabricar un explosivo nuclear utilizando esta primera estrategia de desviación de material. Asimismo, ya que el reactor no ha entrado aún en operación, tampoco ha habido ninguna posibilidad de desviación de material mediante la segunda estrategia.

En septiembre de 1980, el reactor fue el objetivo de un ataque aéreo que produjo en él escasos daños. A consecuencia del mismo, sin embargo, se adoptaron medidas militares de protección: se restringió el acceso y se impuso el oscurecimiento nocturno de la instalación. La segunda inspección de salvaguardias se realizó en enero de 1981, durante la noche y en condiciones de guerra. La iluminación fue adecuada exceptuando las salas con

*Una "cantidad significativa" es una cantidad de material nuclear a partir de la cual, teniendo en cuenta cualquier proceso posible, se podría construir un dispositivo nuclear explosivo. Para el plutonio la "cantidad significativa" es 8 kgs; para el uranio enriquecido (a más del 20%, en U-235) la "cantidad significativa" es 25 kgs.

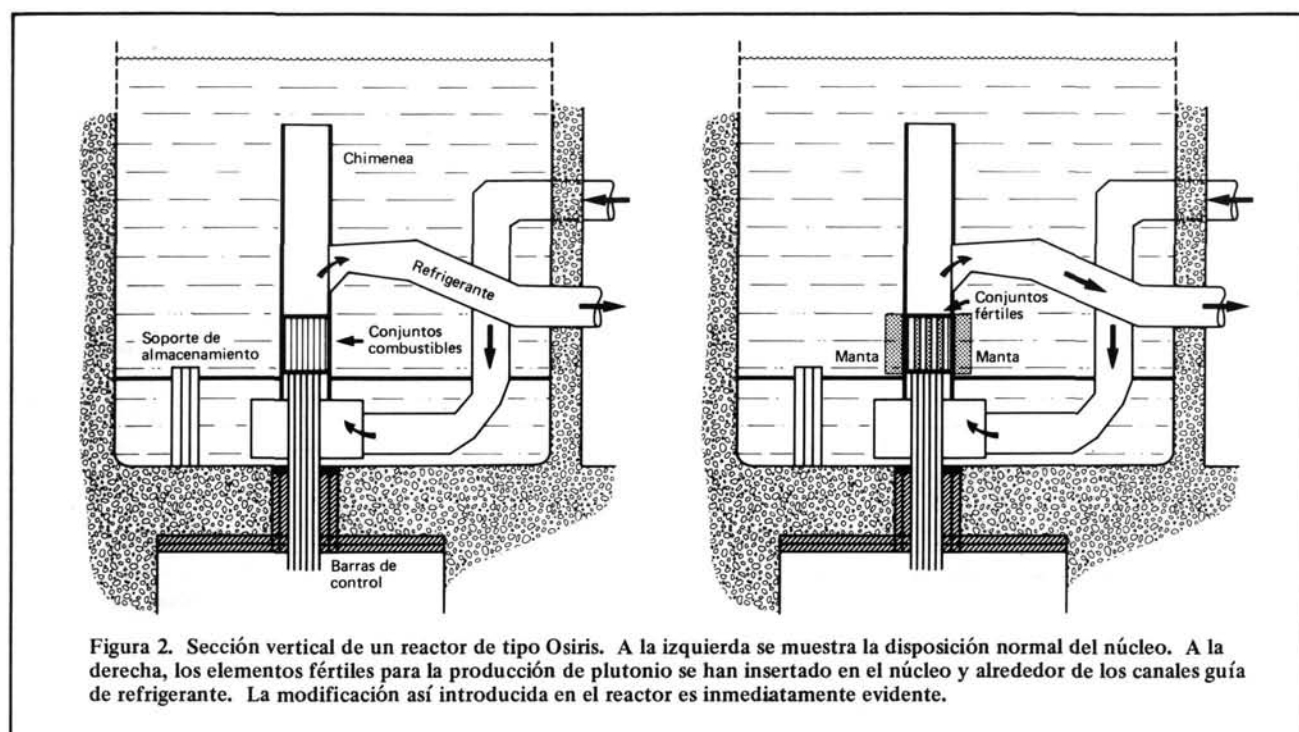


Figura 2. Sección vertical de un reactor de tipo Osiris. A la izquierda se muestra la disposición normal del núcleo. A la derecha, los elementos fértiles para la producción de plutonio se han insertado en el núcleo y alrededor de los canales guía de refrigerante. La modificación así introducida en el reactor es inmediatamente evidente.

grandes ventanales no cubiertos, en las que únicamente se permitió el uso de potentes linternas. En tales condiciones se identificaron y contabilizaron satisfactoriamente tanto los elementos combustibles sumergidos bajo el agua en un canal como el uranio natural y empobrecido almacenados.

Se había previsto que cuando se hubiesen recibido de Francia más elementos combustibles, la instalación fuera inspeccionada con mayor frecuencia, debido a que, una vez fuera entregada en el emplazamiento una cantidad de material nuclear superior a una "cantidad significativa" de uranio altamente enriquecido, sin irradiar o escasamente irradiado, habría sido posible, en teoría, fabricar rápidamente una bomba. En tal situación el Organismo debía poder detectar una posible desviación en un corto período de tiempo. Por ello se había previsto aumentar en ese momento a una cada dos semanas la frecuencia de las inspecciones. Adicionalmente se preveía que los expertos y técnicos franceses que ayudaron a construir el reactor permanecerían en Iraq como asesores durante varios años. Estos hubieran continuado siendo responsables del reactor por algún tiempo, y lo hubieran transferido al Gobierno de Iraq solo después de un período de operación que hubiera convertido el combustible en altamente radiactivo. Como entonces la alta radiactividad del combustible requeriría un período más largo para la fabricación de una bomba, hubiera podido reducirse la frecuencia de las inspecciones y establecerse otras medidas de vigilancia tales como los sistemas de cámaras automáticas dobles garantizadas contra el manejo por personas no autorizadas.

La presencia de elementos combustibles simulados en el núcleo o entre los elementos combustibles gastados sería fácilmente detectada observando el característico resplandor de Cerenkov.

Para desviar una "cantidad significativa" de material nuclear tendrían que extraerse todos o por lo menos una parte importante de los elementos combustibles presentes en la instalación. Es evidente la imposibilidad de que un acto tan patente de desviación, que hubiera impedido totalmente la operación del reactor, escapase a la detección de los inspectores del Organismo.

El segundo método: la producción de plutonio

Consideremos ahora la segunda estrategia de desviación, es decir, la producción no declarada de plutonio. A finales de 1979, se notificó al Organismo que se había procedido a un envío de uranio natural y empobrecido a Iraq. De acuerdo con el Artículo 81 del documento INFCIRC/153*, la presencia de este material debe ser tenido en cuenta. El Organismo calculó cuánto plutonio podría producir el reactor. Por una parte, se determinó que la cantidad de plutonio que podría acumularse en los elementos combustibles altamente enriquecidos era despreciable. Por otra, se encontró que el método más eficaz para producir plutonio sería extraer del reactor elementos de la zona del reflector y distribuir 15 a 20 elementos fértiles — conteniendo uranio natural o empobrecido — entre los elementos del núcleo. Adicionalmente, los canales guía de refrigerante conteniendo el núcleo deberían rodearse por una manta externa de elementos fértiles (Fig.2). Los elementos de la manta podrían requerir refrigeración adicional que

* La Circular Informativa núm. 153 es el documento en que se basan todos los acuerdos sobre salvaguardias relacionados con el TNP. Dicho documento estipula con gran detalle las disposiciones que han de ser incluidas en los acuerdos de salvaguardia; asimismo, describe, con más detalle que unas meras orientaciones generales, la forma de esas disposiciones. También contiene requisitos estrictos que ha de respetar el OIEA en la redacción de los acuerdos, a no ser que una situación particular justifique una desviación de texto estándar.

solamente podría ser proporcionada introduciendo piezas metálicas fácilmente visibles. Otra posibilidad sería rodear el núcleo con una densa red de canales de irradiación verticales, de los que siempre hay presentes un pequeño número para la producción de isótopos; estos canales deberían llenarse con material fértil.

En su configuración óptima, el reactor podría producir alrededor de 1 o 2 “cantidades significativas” por año, pero esto requeriría un movimiento importante de elementos combustibles — algunos núcleos por año — que necesariamente sería detectado por el Organismo, a través de sus inspectores y de la información que Francia está obligada a suministrar de entemano. Es probable que, en tal caso, se habría interrumpido el suministro de combustible. Además, las sustanciales modificaciones del reactor necesarias para la producción de tal cantidad de plutonio, que Iraq debería notificar previamente al Organismo, serían fácilmente descubiertas por inspección visual directa, en tanto que la vigilancia entre inspecciones la realizarían las cámaras automáticas. De nuevo podemos concluir que la producción de “cantidades significativas” de plutonio en este tipo de reactor hubiera sido fácilmente detectada y evitada.

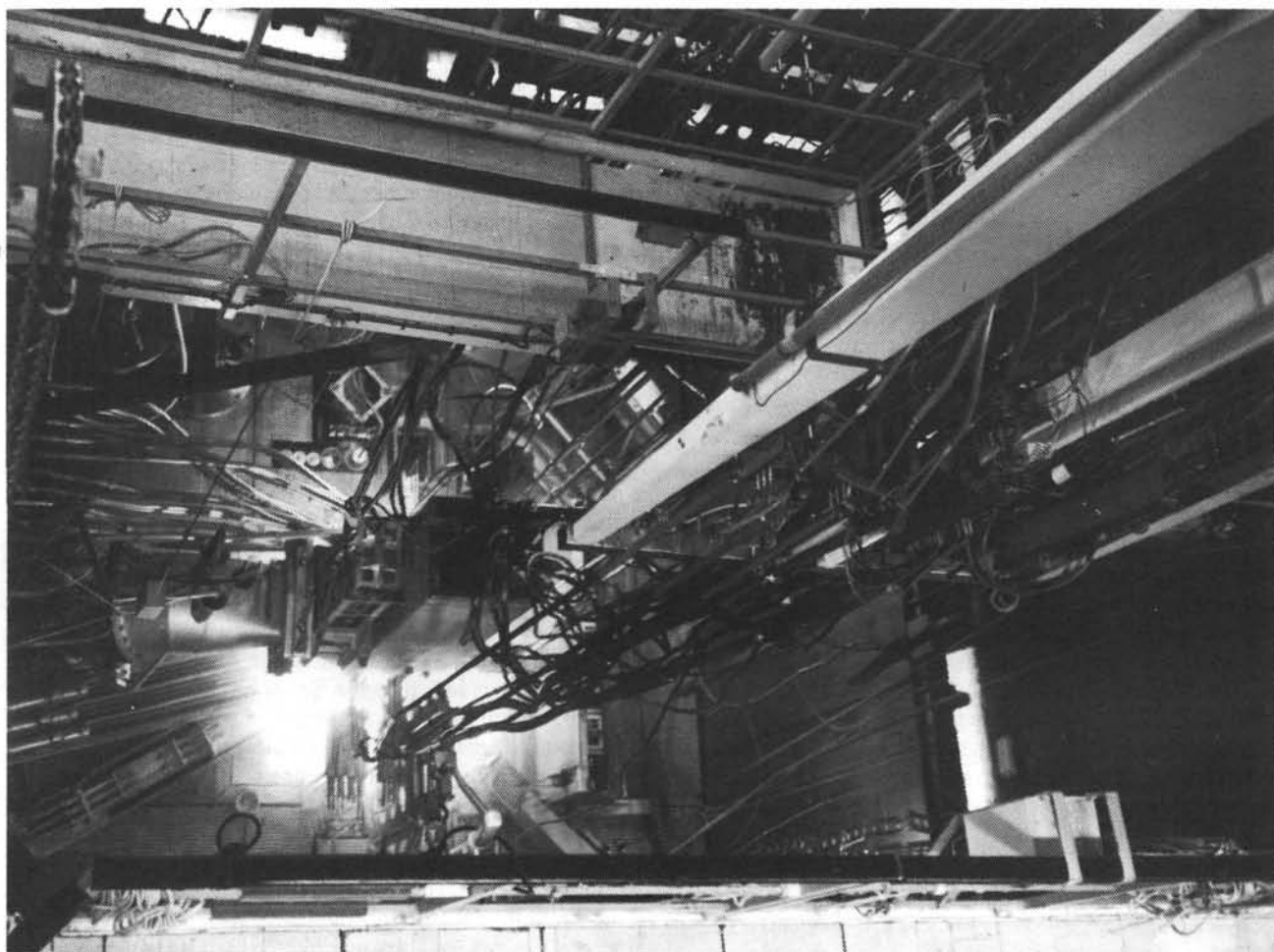
Se ha dicho también que un laboratorio situado a 40 metros debajo del reactor (este valor fue posteriormente corregido a 4 metros), que se pretendió había escapado

a la atención de los inspectores del OIEA, podría haber sido utilizado para la producción clandestina de plutonio. Evidentemente esta afirmación se refiere a la bóveda situada bajo el reactor que contiene los accionadores de las barras de control (Fig.2). Con objeto de permitir el acceso a dicho lugar del personal de mantenimiento, esta bóveda está fuertemente blindada en su parte superior por medio de una gruesa losa de hormigón que a su vez está recubierta por una gruesa chapa de acero. Es claramente imposible producir plutonio en tal lugar.

Un haz de neutrones relativamente importante puede entrar en otra sala bajo tierra, en la que se halla situado un largo canal experimental. La tasa posible de producción de plutonio en este lugar, es sin embargo, sustancialmente inferior a la de la bóveda descrita anteriormente. En cualquier caso la capacidad de producción de plutonio de este canal hubiera sido evaluada durante la comprobación del diseño a realizar antes del arranque del reactor, y, en caso necesario, se habrían programado inspecciones del canal.

Podemos concluir que, debido al diáfano diseño del reactor y a la fácil comprobabilidad de todos los cambios sustanciales de su configuración, toda desviación, realizada de acuerdo con cualquiera de las estrategias anteriormente mencionadas, habría sido rápidamente detectada.

Figura 3. La piscina del reactor Osiris: el interior del reactor es claramente visible. El núcleo está situado dentro del canal guía de refrigerante del reactor (Foto por cortesía de la CEA.)



Inspección sin deficiencias

A la vista de la anterior información no es necesario detenerse demasiado tiempo en las declaraciones realizadas por un exinspector del Organismo que nunca estuvo en Iraq. El mismo tuvo que reconocer la eficacia de nuestro método para impedir la aplicación de la primera estrategia; pero afirmó que los inspectores no hubieran podido detectar los intentos de aplicar la segunda estrategia, manifestando que el Organismo no habría mejorado sus métodos de inspección una vez recibidos varios envíos de combustible. Dicho exinspector tuvo buen cuidado en no mencionar los importantes y fácilmente detectables cambios de la configuración del reactor necesarios para la producción de plutonio, así como la fuerte dependencia de la producción de plutonio respecto del suministro de combustible desde Francia. También olvidó decir que las instalaciones iraquíes todavía no sometidas al sistema de salvaguardias se iban a incorporar al mismo cuando recibieran por primera vez material nuclear; y que esas instalaciones no tienen utilidad alguna sin plutonio, que, por otra parte, solo podría producirse en el reactor de Tamuz-1.

Se ha argumentado que una vez arrancado el reactor, Iraq no habría aceptado la intensificación del sistema de inspecciones que se proponía el Organismo. Sin embargo se ha mencionado que Iraq se mostró dispuesto a aceptar cualquier método de salvaguardia que tratara a Tamuz-1 de manera no discriminatoria. El método previsto por el Organismo para su aplicación después del arranque de Tamuz-1 no es discriminatorio, ya que, en otros casos los países afectados han aceptado métodos similares que el Organismo ha puesto en práctica.

En su declaración del 6 de julio de 1981, el Director General concluyó, después de una extensa presentación de las medidas de salvaguardia aplicadas y previstas para el reactor de Tamuz, que no hubo error alguno en las medidas de salvaguardia aplicadas a dicho reactor ni ninguna deficiencia en el programa o procedimientos en inspección.

Todo lo anteriormente expuesto debería haber sido suficientemente evidente para quienes sentían alarma ante el potencial técnico del reactor de Tamuz. ¿Fue, por tanto, el ataque israelí realmente el resultado de la desconfianza en la eficacia del sistema de salvaguardias del Organismo? *

La detección no es suficiente

No voy a especular sobre los motivos e intenciones israelíes. Sin embargo, se puede encontrar ciertas indicaciones en la declaración hecha por el destacado físico israelí Ne'eman en una entrevista publicada en el periódico austriaco *Wochenpresse*: "El mecanismo de las salvaguardias es eficaz y razonable siempre que sea respetado. El problema es que puede ser revocado unilateralmente. Más aún, un país puede, de acuerdo con el Artículo X, retirarse del Tratado notificándolo con tres meses de antelación".

* Si la capacidad de detección del sistema que aplica el OIEA se considera realmente insuficiente, cabe preguntarse por qué, por ejemplo, Israel no está dispuesto a someter el reactor Dimona a salvaguardias.

Parece, en consecuencia, que hay una lección importante que aprender de este desgraciado suceso: no debemos preocuparnos únicamente por la eficacia de las salvaguardias. La detección temprana de una desviación es solo un componente de la disuasión. Son las consecuencias de una detección, conocidas de antemano — es decir, las sanciones que se prevé adoptará el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas — las que proporcionan el principal efecto disuasorio. Y ¿es comparable la eficacia de este procedimiento punitivo con la efectividad de las salvaguardias? Esta importante pregunta debe ser meditada profundamente por los que tienen la responsabilidad de adoptar las medidas adecuadas.

Hasta ahora, la experiencia sobre la eficacia del sistema de los acuerdos de no proliferación acompañados por las salvaguardias de material nuclear ha sido alentadora. En la década transcurrida desde 1945 a 1954, tres Estados (los Estados Unidos de América, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas) fabricaron armas nucleares, en tanto que en el mismo período, solamente entró en operación un reactor nuclear. En la década siguiente, desde 1955 a 1964, dos nuevos Estados (Francia y China) se incorporaron al conjunto de Estados poseedores de armas nucleares, y entraron en operación 35 nuevas centrales nucleoelectricas. Finalmente, desde 1975 la tasa de proliferación de armas nucleares ha sido nula, mientras que el número de reactores en explotación se ha elevado a 253.

El OIEA viene aplicando salvaguardias desde 1962 y, hasta ahora, no ha detectado ninguna anomalía que pudiera indicar una desviación de cantidades significativas de material nuclear bajo salvaguardias, o la utilización de una instalación o equipo con objetivos no autorizados. El sistema de salvaguardias se aplica hoy día a alrededor de 95% del material nuclear y de las instalaciones nucleares situadas fuera de los Estados poseedores de armas nucleares.

El sistema de salvaguardias como modelo para el control de armamentos

Las anteriores consideraciones sugieren que el sistema de salvaguardias del OIEA puede desempeñar un papel importante en las concepciones que configuren el porvenir del género humano. Las salvaguardias internacionales son el primer intento importante en la historia de nuestra inquieta especie, para combinar los acuerdos sobre control de armamento con un medio de verificación eficaz, en el interior de los países, de cómo cada uno de ellos cumple las obligaciones estipuladas en tales acuerdos. Unas salvaguardias eficaces no solo tienen el resultado visible de ayudar a la estabilización del equilibrio actual de fuerzas y a la limitación de los armamentos, sino que también proporcionan un modo de adquirir experiencia que puede tener valor incalculable en el establecimiento de acuerdos futuros más amplios destinados a conseguir el desarme general. Este desarme general no puede, después de siglos de mutuos recelos entre las naciones, ser concebido sin controles. Yo sugiero que el sistema de salvaguardias nucleares internacionales se contemple como un preludio del control general de armamentos. Esta es una razón adicional para apoyar y fortalecer dicho sistema.