

SUIZA

Documento de trabajo

UN ENFOQUE PRAGMÁTICO DE LA VERIFICACIÓN DE UN TRATADO DE CESACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MATERIAL FISIBLE¹

Algunos han dicho que es imposible verificar un tratado de cesación de la producción de material fisible (TCPMF). ¿Es eso cierto?

No lo es si se toma como una afirmación global. La verificación de material nuclear es mucho más sencilla que la de agentes químicos y biológicos. La radiactividad (en esencia, una señal de radio que indica la presencia de material radiactivo) es una ventaja determinante en cualquier tipo de verificación nuclear. En relación con un TCPMF, la verificación de **todas** las instalaciones nucleares en los ocho Estados de interés podría entrañar tales costos financieros que prácticamente sería "imposible" llevarla a cabo. A fin de cuentas, una verificación *técnica* adecuada siempre es posible con la ayuda de varios cientos de inspectores y sistemas de detección de última tecnología *-in situ* o por control remoto- si los costos no son un factor importante. Esto se podría aplicar también a las instalaciones nucleares que estarían sujetas a un TCPMF, la mayoría de las cuales son muy antiguas. Para alcanzar un nivel determinado de garantías de no desviación en una instalación antigua, el organismo encargado de la verificación podría tener que instalar más equipo de vigilancia y realizar visitas más frecuentes, pero sí es posible.

Sin embargo, ¿existe un enfoque pragmático de la verificación de un TCPMF? Todo estudio de los mecanismos de verificación adecuados para un TCPMF debe comenzar con la siguiente pregunta: ¿qué tipo de TCPMF es necesario verificar? Sin saber cuál es el objetivo, es

¹ El presente documento de trabajo ha sido preparado por el Sr. Bruno Pellaud, Asesor Nuclear y ex Director General Adjunto del OIEA, y no refleja necesariamente la posición oficial del Gobierno de Suiza en todos sus aspectos.

inútil debatir si un tratado es verificable o no desde un punto de vista técnico y si los costos de verificación son aceptables o no. De hecho, el proceso de negociación de un TCPMF comenzaría probablemente por cierto entendimiento sobre el objetivo del tratado y sobre el alcance que debe verificarse. El debate sobre la verificación sería el siguiente paso.

Por ahora, a falta de un objetivo y un alcance, es necesario presuponer un modelo preliminar de TCPMF para analizar algunos de los parámetros de verificación que podrían entrar en juego.

Alcance de un TCPMF: un modelo de trabajo preliminar

El presente documento de trabajo se basa en la proposición siguiente.

Objetivo básico: la cesación mundial de toda producción de material fisible para fabricar armas y la verificación con arreglo al TCPMF de todas las existencias de material fisible con fines civiles y las existencias con fines no civiles declaradas "excesivas".

Es decir, el tratado aquí previsto prohibiría la producción futura y comprendería una cláusula por la cual las partes podrían someter al tratado las existencias consideradas irreversiblemente "excesivas" y las existencias con fines civiles¹.

Paralelamente a la negociación de ese objetivo básico, las partes buscarían un marco apropiado dentro o fuera del TCPMF para aplicar medidas de fomento de la confianza y objetivos subsidiarios para fortalecer el TCPMF (e indirectamente el propio TNP), como:

- a) La declaración por la Federación de Rusia, los Estados Unidos y el Reino Unido de todas sus existencias de material fisible, como ya han hecho parcialmente, de manera que sirva de modelo a seguir por otras partes;
- b) Acuerdos para limitar el número de instalaciones nacionales de producción de material fisible para fines civiles -centrales de enriquecimiento y reelaboración- mediante "*enfoques nucleares multinacionales*" que incorporen el funcionamiento de esas instalaciones en un contexto regional²;
- c) El abandono casi total del uso de uranio altamente enriquecido como combustible para los reactores con fines civiles y la rápida reducción de las existencias actuales de plutonio con fines civiles mediante el reciclaje de combustible de mezcla de óxidos (MOX) en centrales de energía nuclear.

¹ Global Fissile Material Report 2006 - Primer informe del Grupo Internacional sobre Materiales Fisibles - Programa sobre Ciencia y Seguridad Mundial de la Universidad de Princeton.

² "Enfoques multilaterales respecto del ciclo del combustible nuclear"; Informe del Grupo de Expertos presentado al Director General del Organismo Internacional de Energía Atómica, febrero de 2005; infcirc 640, disponible en <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/2005/infcirc640.pdf>.

En esencia, el modelo descrito constituye una solución de avenencia entre aquellos que quieren limitar el alcance de un TCPMF a la producción futura de material fisible y aquellos que quieren incorporar las existencias en un primer acuerdo sobre un TCPMF. El objetivo subsidiario a) recoge las medidas ya adoptadas por los Estados Unidos, el Reino Unido y la Federación de Rusia para aumentar la transparencia de sus existencias. Los objetivos subsidiarios b) y c) mejorarían sustancialmente el TCPMF y el TNP sin restringir el derecho fundamental de las partes en el TNP, consagrado en el artículo IV, de llevar a cabo actividades pertinentes relacionadas con el ciclo del combustible. En general, esas medidas constituirían un importante indicador y un paso significativo hacia la primera fase de un TCPMF realista y verificable.

Un enfoque paulatino de la verificación

Los intentos realizados de llegar a un acuerdo sobre un tratado de cesación de la producción de material fisible han fracasado porque se trataba de conseguir demasiado y demasiado deprisa. Muchos negociadores querían que el tratado fuera desde el principio tan riguroso como el propio TNP en cuanto a las definiciones técnicas y los objetivos de verificación, una convergencia entre el TNP y el TCPMF inalcanzable antes de que se produjeran nuevos avances en el desarme nuclear. Otros querían que el tratado incluyera a la vez información exhaustiva sobre las existencias de material fisible y la pertinencia de las actividades declaradas y clandestinas. Evidentemente, todos querían además que el sistema de verificación resultante proporcionara el grado más elevado de eficacia y eficiencia...

En el presente documento de trabajo se propone un enfoque gradual más pragmático para los principales parámetros de verificación, centrado en la especificidad del TCPMF.

La definición de material fisible

La primera cuestión que debe resolverse es la definición de material fisible. El TCPMF está concebido para proscribir la producción de material fisible para armas nucleares u otros artefactos explosivos nucleares por los Estados que ya poseen armas nucleares; en consecuencia, no todo el material nuclear debe estar sujeto a salvaguardias en esos Estados.

No obstante, los partidarios de un TCPMF riguroso recomiendan un sistema de verificación que emplee las mismas definiciones de material fisible elegidas para el OIEA en la aplicación de las salvaguardias relacionadas con el TNP, es decir:

- Plutonio con una concentración isotópica de Pu-238 inferior al 80%;
- Uranio altamente enriquecido, es decir, que contenga un 20% o más del isótopo U-235, así como el isótopo U-233.

Ese enfoque ya parece obsoleto y excesivo en relación con el TNP, y entraña un derroche de los recursos financieros del OIEA.

En el otro extremo, la Federación de Rusia ha propuesto limitar la definición de "material fisible" exclusivamente al material de mejor calidad para fabricar armas, es decir, el plutonio con más del 90% del isótopo Pu-239 y el uranio con más del 90% del isótopo U-235, además de

verificar únicamente las instalaciones capaces de producir ese material y excluir de la verificación las antiguas instalaciones de uso militar y de doble uso y las instalaciones de fabricación de combustible para la propulsión de buques³.

Por un lado, se afirma que el empleo de las definiciones del OIEA es necesario para mantener una coherencia conceptual entre el TCPMF y el TNP, supuestamente a fin de evitar que se debilite el sistema de verificación del TNP. Sin embargo, una definición diferente de material fisible sería sólo una de las muchas diferencias necesarias para crear un TCPMF fiable y asequible. Ello no significaría un rechazo del objetivo último de reunir el TCPMF y el TNP en una etapa más avanzada del desarme nuclear. No obstante, no hay lugar para las definiciones del OIEA en la primera fase de un TCPMF. Por otro lado, la propuesta de la Federación de Rusia va demasiado lejos al excluir del tratado el material fisible de buena calidad que puede utilizarse fácilmente para fabricar armas sin demasiadas dificultades tecnológicas.

Una solución de avenencia apropiada para el TCPMF sería una definición de material fisible caracterizada por los siguientes parámetros:

- Plutonio con una concentración isotópica de Pu-239 superior al 70%;
- Uranio altamente enriquecido con más del 40% del isótopo U-235, así como el isótopo U-233 y el neptunio 237.

En cuanto al plutonio, las dificultades tecnológicas (el calor, la radiación y las fisiones espontáneas) relacionadas con las mezclas isotópicas que contienen más del 30% de Pu-238 y Pu-240 las hacen inapropiadas para aplicaciones en la producción de armas, como ha escrito en un libro dedicado a la energía nuclear el científico e ingeniero francés Robert Dautray, ex Alto Comisionado de la Dirección de la Energía Atómica de Francia⁴. Con un TCPMF que reagrupe a los Estados poseedores de armas nucleares serios de todo el espectro político, que hayan reconocido tener existencias de plutonio de buena calidad para fabricar armas, a ningún diseñador de armas se le ocurriría jamás jugar con los "rendimientos mínimos" relacionados con las "mezclas de plutonio sucio".

El caso del uranio altamente enriquecido es algo diferente. Varios observadores han destacado la excesiva variación de enriquecimiento de la definición actual, que va del 20 al 100%; han propuesto introducir una categoría de uranio "muy altamente enriquecido" por encima del 40%. En el contexto del TCPMF, sería conveniente contar con ese nivel intermedio para reconocer claramente la mayor idoneidad de los niveles de enriquecimiento superiores para la fabricación de armas.

³ Declaración del Embajador Leonid Skotnikov durante la sesión plenaria de la Conferencia de Desarme, 28 de junio de 2005.

⁴ Dautray R., *L'énergie nucléaire civile dans le cadre temporel des changements climatiques* (La energía nuclear en el marco temporal de los cambios climáticos), informe a la Academia Francesa de la Ciencia, Editions Tec&Doc, vol. 127 (2001).

En cuanto a las aplicaciones navales que utilizan uranio enriquecido al 90%, Francia ha demostrado que los submarinos pueden funcionar con un enriquecimiento del 20%, aunque en detrimento del tamaño y el peso⁵. Es probable que la propuesta de limitar el enriquecimiento al 40% facilite y permita seguir usando los actuales diseños de reactores. En cualquier caso, el OIEA ha creado métodos de verificación para determinar algunos atributos del material fisible que se encuentra en contenedores (una gama isotópica convenida) sin que los inspectores vean el material propiamente dicho. Por lo tanto, debería ser posible concebir enfoques de verificación del combustible naval que no revelen información secreta.

En el presente documento se ha agregado el neptunio a la lista de material fisible sometido al TCPMF porque es el mejor material nuclear para fabricar armas por sus propiedades nucleares y mecánicas.

En lugar de por sus características isotópicas, muchos observadores prefieren definir el "material fisible" por su estado de radiación, es decir, si contiene o no productos de fisión radiactiva. De conformidad con este enfoque, el TCPMF verificaría únicamente el "material de uso directo no irradiado", es decir, plutonio y uranio libres de productos de fisión. Este enfoque crearía una grave laguna. El combustible gastado irradiado no estaría sujeto a verificación en relación con el TCPMF, dejando así fuera del ámbito de verificación un valioso y delicado material fisible que atrae vivamente a los diseñadores de armas, a saber, combustible gastado de baja combustión resultante de breves exposiciones a reactores en instalaciones militares o civiles, así como material de revestimiento utilizado en reactores reproductores rápidos. En ambos casos, el plutonio producido puede contener más del 90% del isótopo Pu-239, que puede reelaborarse y separarse químicamente en pequeñas instalaciones, si así se desea. La controversia política actual en la India sobre la aplicación de las salvaguardias del OIEA a los reactores reproductores rápidos en el marco del acuerdo nuclear entre los Estados Unidos y la India demuestra lo delicado de esta cuestión para el programa de armas de la India.

Por esos motivos, en el presente documento de trabajo se da preferencia a una "*discriminación isotópica*" y no a una "*discriminación radiactiva*" para limitar el alcance de verificación de un TCPMF a un nivel razonable, tanto en cuanto a la eficacia como en cuanto a la eficiencia. Así, el material fisible sujeto al TCPMF sería verdadero "material de uso directo", es decir, plutonio con más del 70% del isótopo Pu-239 y uranio con más del 40% del isótopo U-235. La definición del plutonio comprendería toda la mezcla de plutonio sin irradiar -irradiada o no- que contiene plutonio de tan alta calidad. En comparación con la discriminación radiactiva, el enfoque de la discriminación isotópica sería más caro en cuanto al volumen de combustible gastado que se tendría que vigilar, pero más eficaz para colmar la laguna de los combustibles de baja combustión y el material de revestimiento. Lo más eficiente y eficaz sería adoptar una combinación de ambos enfoques, mediante la cual no se tendría en cuenta todo el material irradiado (según una definición adecuada de un umbral "irradiado"), excepto el que contenga "material de uso directo" según la definición dada para el TCPMF.

⁵ Tariq Rauf, "The Canadian Nuclear Submarine Acquisition Programme of 1987-1990"; reunión oficiosa de Netherlands-Exercise, septiembre de 2003, Ginebra.

Instalaciones declaradas

Al igual que los Estados poseedores de armas nucleares sometidos a las salvaguardias del OIEA, las Partes en un TCPMF declararían todas las instalaciones pertinentes, como las de enriquecimiento y reelaboración, y las instalaciones posteriores en el proceso que producen y usan el material nuclear fisible definido. Las instalaciones declaradas serían vigiladas mediante mecanismos de verificación de intensidad escalonada, como contención y vigilancia, y las inspecciones que se describen más adelante, para controlar que el material fisible declarado no se desvíe a la fabricación de armas nucleares (o a otros fines desconocidos). Se seguirían verificando todas las centrales de enriquecimiento, incluidas las que producen uranio poco enriquecido, para evitar toda producción no declarada de uranio muy altamente enriquecido. En principio, no sería necesario aplicar la verificación a los niveles bajos de enriquecimiento, pero en vista de las ventajas del uranio poco enriquecido como combustible para producir uranio muy altamente enriquecido, podría ser preciso estudiar algunas medidas de verificación del uranio poco enriquecido, en particular en el caso de los Estados con pocas existencias de material fisible. En cuanto a los inventarios de plutonio del combustible gastado declarado, la verificación se aplicaría en proporción directa al isótopo Pu-239 contenido en porcentajes de entre el 70 y el 100%. La misma intensidad escalonada se aplicaría a todo producto de plutonio separado de ese tipo que saliera de una central de reelaboración en dirección a cualquier otra instalación. La verificación dejaría de aplicarse al plutonio de alta combustión procedente de centrales de energía que se haya devuelto a una central como combustible de MOX y se haya irradiado allí, ya que, mediante ese proceso, el isótopo Pu-239 estaría por debajo del umbral del 70%. En cuanto a las existencias de material de calidad apta para las armas, el proceso de degradación en relación con su uso en centrales de energía nuclear las dejaría también fuera del alcance del TCPMF.

Actividades no declaradas

El descubrimiento en 1991 de un amplio programa clandestino de armas nucleares en el Iraq demostró que un sistema de verificación centrado en las actividades declaradas era insuficiente. Desde entonces, la Junta de Gobernadores del OIEA ha fortalecido el sistema de salvaguardias y ha tratado de impedir la posibilidad de actividades clandestinas no declaradas estableciendo derechos de acceso obligatorios a una amplia variedad de instalaciones en cualquier lugar del territorio de los Estados participantes. En las disposiciones relativas a la verificación de la Convención sobre las armas químicas y el Tratado de prohibición completa de los ensayos nucleares se incluyeron condiciones similares.

¿Debería ocuparse el TCPMF de la producción no declarada de material fisible fuera de las instalaciones declaradas? La respuesta breve es: en última instancia, sí. No obstante, en el presente documento de trabajo se propugna que la inclusión de las actividades no declaradas fuera de las instalaciones declaradas prohibiría la concertación de negociaciones sobre el TCPMF al convertir la verificación en un proceso muy engorroso, caro y difícil de controlar. Al fin y al cabo, con el modelo expuesto, las existencias militares de los Estados poseedores de armas nucleares no estarían sujetas al TCPMF, por lo que esos Estados tendrían poco interés en arriesgarse a violar el tratado ocultando instalaciones que deberían declarar o realizando actividades clandestinas no declaradas.

Intensidad de la verificación

En las decisiones sobre la intensidad de la verificación -cuánta y cuán pronto- se deben tener en cuenta los verdaderos riesgos de la proliferación vertical. Ello se aplica especialmente a los Estados poseedores de armas nucleares que tienen grandes existencias. En esas circunstancias, puede no ser necesaria una verificación rigurosa, por lo menos en un plazo inicial. Sin embargo, la intensidad de la verificación con respecto a los Estados con arsenales pequeños deberá reflejar el hecho de que las violaciones de pequeña escala podrían tener consecuencias graves para las relaciones estratégicas⁶.

En lugar de una verificación inmediata y rigurosa, el presente documento propone niveles graduales, escalonados o secuenciales de intensidad de la verificación, desde ninguna verificación hasta un sistema de verificación exhaustiva.

1. Declaración de no producción (sin verificación)

Como mínimo, los Estados presentan a la secretaría del TCPMF la lista de las instalaciones sujetas a declaración en relación con el tratado, con información sobre las cantidades de material fisible pertinente, así como los movimientos de entrada y salida desde la declaración anterior. En el informe figura una declaración de cumplimiento oficial del Estado. La secretaría lleva a cabo comprobaciones generales de la verosimilitud -sólo un seguimiento indirecto- basándose en la información proporcionada por el Estado o recopilada de otras fuentes.

Costo anual estimado: 5 millones de euros.

El Gobierno de los Estados Unidos ha indicado que sólo apoyaría las negociaciones sobre un tratado sin disposiciones relativas a la verificación, y ha señalado las dificultades relacionadas con temas como la producción clandestina, el combustible para buques y las existencias. Otro motivo aducido para apoyar un tratado sin disposiciones de verificación fue que su negociación sería ostensiblemente más rápida⁷. Si bien las declaraciones de cumplimiento de un Estado son aparentemente insuficientes, no se debería rechazar de plano su valor si ese mecanismo se aplica a un número reducido de Estados de gran visibilidad inmersos en una densa red de compromisos internacionales.

2. Verificación mediante instrumentos

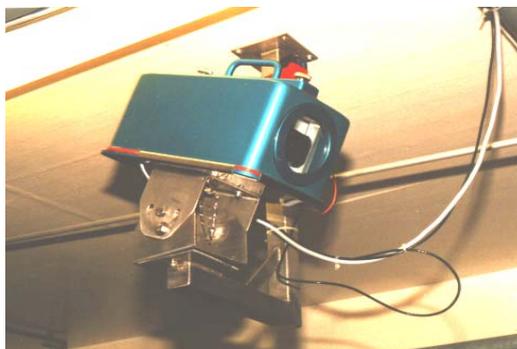
Las instalaciones de producción nuclear declaradas son vigiladas por una red de instrumentos por control remoto que comprende:

- Uranio Numerosos sellos electrónicos;
- Cámaras digitales no manipulables;

⁶ John Carlson, "Can a Fissile Material Cutoff Treaty Be Effectively Verified?"; Arms Controls Today, enero-febrero de 2005.

⁷ Global Fissile Material Report 2006; *ibíd.*

- Caudalímetros en puntos estratégicos de la instalación;
- Analizadores químicos;
- Muestreos automáticos.



La información obtenida localmente se complementa con imágenes de las instalaciones de producción más importantes tomadas por satélite. El organismo de verificación sólo lleva a cabo inspecciones durante la instalación y el mantenimiento del sistema de vigilancia.

Costo anual estimado: 20 millones de euros.

Ese enfoque proporcionaría seguridades fiables de cumplimiento del tratado, sin necesidad de una organización de inspección con una gran carga administrativa.

3. *Inspección limitada a las instalaciones de producción más importantes*

Además de una verificación mediante instrumentos, el organismo lleva a cabo inspecciones periódicas *in situ* en las instalaciones de producción más importantes, es decir, sólo aquellas capaces de producir cantidades significativas de material de alta calidad, como las centrales de enriquecimiento, los reactores de producción de plutonio y las instalaciones de reelaboración química.

Costo anual estimado: 50 millones de euros.

4. *Verificación aleatoria (inspección por denuncia)*

Además de la verificación mediante instrumentos y de las inspecciones periódicas *in situ* en las instalaciones de producción más importantes, el organismo realiza inspecciones aleatorias, imprevistas o por denuncia en otras posibles instalaciones de producción, como centrales de energía, centros de investigación y otras instalaciones de elaboración (por ejemplo, de conversión del uranio). La Organización para la Prohibición de las Armas Químicas y el OIEA tienen experiencia en la planificación y aplicación de esos tipos de verificación. El organismo de verificación también puede realizar inspecciones especiales mediante un *acceso supervisado* a los lugares más sensibles; este tipo de inspección no revela información confidencial.

Costo anual estimado: 70 millones de euros.

5. *Verificación total de todas las instalaciones nucleares*

En esta opción máxima se verifican todas las instalaciones declaradas por un Estado mediante la contención y la vigilancia, así como inspecciones *in situ* para comprobar que -análogamente a un acuerdo sobre salvaguardias generales del OIEA- "*se ha declarado adecuadamente todo el material nuclear producido*". Ello entrañaría la verificación de todas las posibles instalaciones de producción de un Estado (en particular todas las instalaciones de investigación y las centrales de energía nuclear) y de todas las existencias con fines civiles.

Costo anual estimado: 150 millones de euros.

La adopción gradual de los diversos parámetros de verificación, en particular en cuanto a la intensidad, puede aplicarse también en cuanto a los plazos, es decir, comenzando con un plan menos oneroso como la verificación mediante instrumentos. De esa manera, el organismo de verificación podría obtener a lo largo del proceso la experiencia necesaria para aprovechar al máximo los recursos financieros.

Comienzo de la verificación

Para avanzar en la negociación de un TCPMF sería apropiado reanudar la labor detallada en el marco de la CD y hacerlo simultáneamente sobre diversas cuestiones, sin necesidad de llegar a un acuerdo sobre todos los aspectos fundamentales.

En relación con la verificación, la CD debería crear un "**Comité Especial sobre la Verificación de un TCPMF**" integrado por 16 miembros -los 8 Estados con capacidad explosiva nuclear y los 8 Estados no poseedores de armas nucleares con mayor interés en el ciclo del combustible nuclear con fines civiles, medido por el volumen de su uso de uranio y producción de plutonio (es decir, Alemania, Bélgica, el Canadá, España, el Japón, la República de Corea, Suecia y Ucrania). Ese comité oficial podría supervisar a varios grupos de trabajo oficiosos en los que se evaluarían las cuestiones sometidas a estudio (la definición de material fisible, las instalaciones que se deben examinar, la intensidad de la verificación...) desde diversos puntos de vista (coherencia con los objetivos, costos, grado agregado de seguridad por costo unitario, etc.).
