



MX0400368

*Congreso Internacional Conjunto Cancún 2004 LAS/ANS-SNM-SMSR/Intertational Joint Meeting Cancún 2004 LAS/ANS-SNM-SMSR
XV Congreso Anual de la SNM y XXII Reunión Anual de la SMSR/XV SNM Annual Meeting and XXII SMSR Annual Meeting
Cancún, Q.R., México, 11-14 de Julio, 2004/Cancún, Q.R., Mexico, July 11-14, 2004*

Preservar Secretos Tecnológicos vs. Riesgo de Proliferación

Eliás Palacios

*Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control
de Materiales Nucleares, ABACC*

Av. Rio Branco, 123, G 515, Centro, 20040-005,

Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<mailto:palacios@abacc.org.br>

Resumen

En julio de 1991 Argentina y Brasil asumen el compromiso para el uso exclusivamente pacífico de la energía nuclear y de sus respectivos programas nucleares a través de un Acuerdo Bilateral. Dicho Acuerdo crea también la ABACC, para monitorear el cumplimiento de los compromisos asumidos. Desde sus comienzos, la Agencia estuvo involucrada en la aplicación de salvaguardias en plantas de ultra-centrifugación siendo este un tema de relevancia tanto para ABACC como para el OIEA. Para preservar secretos tecnológicos, por exigencia del operador, las cascadas de centrifugas se encuentran ocultas atrás de paneles. ABACC entendiendo esta necesidad, ha explorado alternativas que permitan conciliar los intereses de todas las partes involucradas. Un enfoque de salvaguardias basado en el control del perímetro se ha venido utilizando en las plantas de pequeña capacidad instalada y en las dos primeras cascadas de una planta comercial en construcción. En el trabajo se discute la eficiencia de este enfoque a medida que se aumenta la capacidad de la planta y se concluye que será necesario iniciar un diálogo sobre la implementación futura de métodos más estandarizados de control en la planta comercial, dando tiempo para que los diseños se adecuen a la nueva realidad.

1. INTRODUCCIÓN

El compromiso para el uso exclusivamente pacífico de la energía nuclear y de sus respectivos programas nucleares que asumieron Argentina y Brasil en julio de 1991, está claramente expresado en el acuerdo Bilateral y puede sintetizarse en los siguientes puntos:

- Utilizar exclusivamente con fines pacíficos el material y las instalaciones nucleares sometidas a su jurisdicción o control;
- Prohibir e impedir en sus respectivos territorios, y abstenerse de realizar, fomentar o autorizar, directa o indirectamente, o de participar de cualquier manera:

- a) En el ensayo, uso, fabricación, producción o adquisición, por cualquier medio, de toda arma nuclear, y
- b) En el recibo, almacenamiento, instalación, emplazamiento o cualquier otra forma de posesión de cualquier arma nuclear.

Dicho Acuerdo crea también la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares, ABACC, para monitorear el cumplimiento de los compromisos asumidos. Desde el inicio de su actividad, la ABACC tuvo que enfrentar desafíos de diversa índole para ganar credibilidad en el ámbito internacional, entre los que cabe destacar lograr la implementación práctica de un sistema de control aplicable en el ámbito regional en solamente dos años, capacitar y calificar el cuerpo de inspectores en ambos países, equiparar la calidad de sus inspecciones con las de otros organismos internacionales, aplicar controles de salvaguardias en instalaciones con tecnología sensitiva y prepararse para la aplicación de medidas tendientes a fortalecer el sistema internacional de salvaguardias, entre otros. Algunos de ellos tienen actualmente plena vigencia y requieren una atención permanente y un esfuerzo considerable por parte de la ABACC, como es el caso de la aplicación de salvaguardias a instalaciones de enriquecimiento por ultra-centrifugación.

Si bien la ABACC estuvo siempre involucrada en la aplicación de salvaguardias en instalaciones de investigación y desarrollo de diversas tecnologías de enriquecimiento, las plantas de ultra-centrifugación, debido al progreso logrado durante estos años y a la versatilidad de su operación, constituyen un tema de particular relevancia tanto para esta Agencia como para el Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA.

2. SALVAGUARDIAS EN INSTALACIONES DE ULTRA-CENTRIFUGACIÓN DE PEQUEÑA CAPACIDAD.

Los objetivos de control planteados para este tipo de instalaciones, en el ámbito de los acuerdos de salvaguardias amplios, sin Protocolo Adicional en vigor, pueden sintetizarse en tres puntos fundamentales:

- Detección temprana de cualquier desvío de cantidades significativas de materiales nucleares declarados.
- Confirmación de la declaración operativa de las instalaciones de enriquecimiento.
- Detección de cualquier indicio de uso indebido de la instalación, en particular la producción no declarada de uranio de alto enriquecimiento.

Para alcanzar estos objetivos las actividades de inspección están orientadas tanto a verificar todas las declaraciones operativas como a detectar indicios de usos no declarados de la instalación. Entre las medidas que se aplican para verificar la declaración operativa se encuentran: la verificación del nivel de enriquecimiento en las cisternas de producto, el control del flujo interno y externo de material nuclear, la verificación del inventario físico y la confirmación de la capacidad separativa utilizada.

Un aspecto fundamental del enfoque de salvaguardias para este tipo de instalaciones, es que no se excluye la presencia de material nuclear no declarado. En efecto, el motivo de preocupación dominante es el uso indebido de la planta y la producción clandestina de uranio enriquecido. Para cubrir estos escenarios es necesario implementar actividades de inspección que están específicamente orientadas a la detección de indicios de actividades no declaradas.

3. ALTERNATIVAS PARA LA DETECCIÓN DE USOS NO DECLARADOS

Para cubrir este escenario en plantas comerciales, en la década del 70, el OIEA desarrolló conjuntamente con los países que disponían de tecnología de enriquecimiento de uranio un enfoque de salvaguardias, denominado “hexapartito”, aplicable a plantas de ultra-centrifugación de escala comercial, cuya capacidad separativa instalada fuera del orden de 1×10^6 unidades de trabajo separativo, trabajando a un nivel de enriquecimiento inferior al 5%. Este enfoque está basado fundamentalmente en accesos no anunciados al hall de cascada, con una frecuencia limitada y acceso visual irrestricto, en conjunción con otras medidas convencionales de salvaguardias. Durante el acceso no anunciado, los inspectores pueden asegurar que la configuración de la cascada es la declarada, que no hay líneas clandestinas y que no hay cañerías no declaradas presentes en el hall de cascadas. El acceso no anunciado al hall de cascadas fue, por lo tanto, la medida que permitió cerrar un esquema de control efectivo y con costos razonables para todas las partes involucradas.

Otra alternativa discutida en dicha oportunidad fue el enfoque de salvaguardias basados en el control de perímetro. En este tipo de enfoque se busca asegurar que no entra ni sale material no declarado del hall de cascadas, a través de un espacio delimitado, el perímetro, utilizando medidas de contención y vigilancia. Sin embargo, esta propuesta alternativa, si bien resguardaban celosamente la información sensitiva al restringir el acceso visual de las cascadas, perdía efectividad debido a las limitaciones de los sistemas de contención y vigilancia existentes y de algunas técnicas de medición destructivas y no destructivas requeridas para su implementación, así como también por los elevados costos de implementación que las hacían impracticables.

Por otra parte, desde el punto de vista del operador, el acceso visual irrestricto ha sido y es resistido por entender que la información sensitiva y sus intereses comerciales no se encuentran adecuadamente resguardados. En efecto, el acceso de los inspectores a materiales y componentes, elementos de control de procesos, desarrollos mecánicos, etc. permite la divulgación indiscriminada de la tecnología, la identificación de firmas proveedoras, todo lo cual puede obstaculizar el desarrollo futuro de la instalación y perturbar el desarrollo comercial de su producción.

En los últimos treinta años se ha producido un significativo avance en el grado de desarrollo tecnológico alcanzado en los sistemas de vigilancia, tanto en la capacidad de almacenamiento de información como en la confiabilidad de su operación. Asimismo, la potencialidad demostrada por algunas técnicas de medición para la detección de indicios de usos indebidos, tales como el muestreo por barrido superficial de algunos puntos estratégicos de la instalación, dieron lugar al

desarrollo de nuevos enfoques alternativos basados en el control de perímetro, que tuvieran en cuenta la preocupación por un mayor resguardo de la información sensible.

Sin embargo cabe aclarar que cualquiera enfoque basado en control de perímetro, implica una conjunción de elementos de contención y vigilancia, mediciones no destructivas y mediciones destructivas que en términos de costo, intrusividad y esfuerzo de inspección, resultarán siempre menos eficientes que los enfoques basados en el acceso visual irrestricto en base no anunciada.

Por lo expuesto, podemos concluir que las restricciones al acceso visual si bien resguardan adecuadamente los desarrollos tecnológicos, introducen limitaciones en los sistemas de control que solo pueden ser compensadas mediante la aplicación de medidas alternativas que implican mayores costos y cuya efectividad está en la mayoría de los casos, limitada por el tamaño de la instalación.

Las preguntas de rigor son: Cuál es el límite de aplicación del control de perímetro? Por cuanto tiempo será aplicable este enfoque en una dada instalación? Cuándo el riesgo de proliferación deja de ser lo suficientemente bajo? Responder estas cuestiones fijando un criterio que sea adecuado para todas las partes involucradas, es el nuevo desafío que enfrenta la ABACC.

4. SITUACIÓN ACTUAL EN EL SISTEMA REGIONAL ADMINISTRADO POR ABACC

Desde la entrada en vigor del acuerdo Bilateral, la ABACC aplicó controles de salvaguardias a instalaciones de enriquecimiento por ultra-centrifugación en un contexto, que si bien ha seguido la evolución del desarrollo tecnológico, no ha variado significativamente en términos de riesgos de proliferación. Dicho contexto puede resumirse en las siguientes condiciones de contorno:

- Instalaciones con pequeña capacidad separativa instalada, compatible con escala de laboratorios de desarrollo o de plantas de demostración (escala piloto).
- Presencia de paneles que restringen el acceso visual a las centrifugas.
- Posibilidad de acceso no anunciado a las instalaciones (hall de cascadas y las estaciones de alimentación y retirada), siendo de dos horas la máxima demora permitida.
- Posibilidad de implementar medidas de contención y vigilancia.
- Posibilidad de efectuar mediciones no destructivas a través de los paneles.
- Acceso visual a la configuración de las cañerías principales de cada cascada.

En este contexto, la ABACC desarrolló enfoques de salvaguardias (sistemas de control) que tuvieron en cuenta las características específicas de las instalaciones en cada etapa del desarrollo, respetando las restricciones en el acceso visual a las centrifugas, basado en las siguientes premisas:

- El escenario de producción de uranio enriquecido, con un contenido en el isótopo U235 por encima del 5%, se encuentra adecuadamente cubierto por la aplicación rutinaria de muestreo superficial en los puntos estratégicos de una instalación de enriquecimiento isotópico, independientemente de la tecnología utilizada.

- La combinación de mediciones no destructivas a través de los paneles, activas o pasivas, por interacción de radiación gamma y neutrónica, son efectivas para la detección de la eventual existencia de cilindros con material nuclear ocultos por los paneles.
- La confiabilidad y la capacidad de almacenamiento alcanzada en los sistemas de vigilancia actuales, son adecuados para establecer una vigilancia efectiva en las puertas de acceso al hall de cascadas y en las estaciones de alimentación y retirada.
- La capacidad separativa total instalada es pequeña y puede ser constatada al menos una vez por año.
- El tiempo requerido para la producción no declarada de una cantidad significativa de uranio altamente enriquecido es sustancialmente mayor que el tiempo de respuesta de la aplicación rutinaria de muestreo superficial en puntos estratégicos.

5. PERSPECTIVAS PARA LOS PRÓXIMOS AÑOS.

Las dificultades para controlar el uso indebido de las instalaciones de enriquecimiento por ultracentrifugación y las restricciones de acceso introducidas para proteger los desarrollos tecnológicos, representan claramente intereses contrapuestos desde el punto de vista de la aplicación de controles de salvaguardias. La ponderación de uno u otro, varía en función de las capacidades instaladas, del riesgo de diversión o desvío de los materiales nucleares declarados y de la posibilidad de detectar oportunamente cualquier uso indebido que implique la utilización o producción de material no declarado.

El inicio de la construcción de una planta de enriquecimiento con capacidad comercial, implica un incremento sustancial de la capacidad instalada y, consecuentemente, una importante reducción de los tiempos requeridos para la producción de una cantidad significativa de uranio de alto enriquecimiento. Bajo estas condiciones, algunas de las premisas actualmente vigentes, varían considerablemente y se impone encontrar una respuesta a las preguntas anteriormente planteadas.

Resulta claro que un aumento de la capacidad requiere optimizar los tiempos de respuesta en las mediciones destructivas por muestreo superficial para mantener un adecuado nivel de disuasión sobre el escenario más importante, que es la capacidad para producir alto enriquecimiento. Por otra parte el aumento del tamaño, asociado a dicho aumento de capacidad, disminuye la eficiencia de algunas medidas no destructivas e incrementa significativamente los costos asociados a los sistemas de contención y vigilancia.

ABACC entiende la necesidad de preservar los secretos tecnológicos y ha mostrado permanentemente su disposición para explorar nuevas alternativas que permitan conciliar los intereses de todas las partes involucradas. Esta disposición está siempre vigente, sin embargo, dada la situación planteada, se hace necesario comenzar un diálogo sobre la implementación de métodos más estandarizados de control, dando tiempo para que los diseños se adecuen a la nueva realidad.