

Un sistema nacional de control

por Alf Larsson*

Todo control eficaz de materiales nucleares fisionables se funda en tres clases diferentes de finalización: la del personal directivo de la industria y los laboratorios, la de un sistema nacional de control y la de un sistema internacional de salvaguardias.

Los sistemas nacionales de control varían ampliamente de unos países industrializados a otros. Hay dos razones principales que explican este hecho. La índole y cantidades de los materiales nucleares pueden diferir según la fase de desarrollo de la industria nuclear del país en cuestión. También puede ser que el país desee establecer un sistema nacional de control muy perfeccionado, a fin de reducir al mínimo posible el control del OIEA. Los dos acuerdos de salvaguardias concertados entre Suecia y el Organismo, por una parte, y entre el Japón y el Organismo, por otra, pueden servir de ejemplos para evidenciar las tolerancias del sistema de salvaguardias del OIEA en relación con el TNP, debidas a la influencia del sistema nacional de control.

Así pues, es claro que, el sistema nacional de control guarda estrecha relación con el sistema internacional de salvaguardias, y también influyen en él los sistemas de control y contabilidad que existen en las instalaciones nucleares y los laboratorios de desarrollo.

Caería fuera del ámbito de este artículo un estudio detallado de los sistemas nacionales de control y de sus relaciones con el control ejercido por las direcciones de las instalaciones nucleares. Se pasará revista, sin embargo, a algunos aspectos importantes.

EL CONTROL DE LOS REACTORES DE POTENCIA

El control de los materiales fisionables en los reactores de potencia se ve ampliamente facilitado por el hecho de que los materiales se encuentran habitualmente sólo en forma de barras de combustible y de conjuntos de barras de combustible. Una vez que se conoce el contenido de materiales de cada barra el control puede limitarse a seguir la pista de las barras y los conjuntos. Por este motivo, aquéllas y éstos deben marcarse de modo satisfactorio. El contenido de uranio de cada barra de combustible puede medirse con exactitud razonable. Desgraciadamente, no se ha elaborado todavía un método analítico de uso corriente para la determinación del contenido de uranio de los conjuntos combustibles. Esto significa que en general hay que fiarse de los datos suministrados por los fabricantes de combustibles, en lo que respecta a la cantidad de uranio y al enriquecimiento.

A fin de calcular el contenido de plutonio del combustible irradiado es preciso conocer a fondo el historial de irradiación. A pesar de los considerables esfuerzos desplegados para que la información básica de partida sea la mejor posible, no se puede estimar con gran exactitud el contenido de plutonio de una carga de combustible usado. El valor definitivo sólo puede conocerse una vez disuelto el combustible en una planta de reelaboración.

Para el sistema nacional el control de los reactores de potencia se inicia ya en la fase de proyecto. El control puede simplificarse en gran medida si se tiene debidamente en cuenta

* El Sr. Alf Larsson trabaja en el Ministerio Sueco de Industria.

ya en las primeras etapas del proyecto. Sobre todo, es importante que el explotador del reactor conozca todo lo dispuesto por las autoridades nacionales en lo que respecta a la contabilidad de materiales fisionables. Consecuencia de esto puede ser, por ejemplo, la selección de métodos de tratamiento automático de datos para el manejo de toda la información necesaria.

Las autoridades nacionales han de aprobar, antes de la entrada en funcionamiento, el sistema de control y de contabilidad de los materiales fisionables en la central nuclear. El explotador debe después seguir algunas reglas fundamentales, por ejemplo, en cuanto a la selección de zonas apropiadas de balance de materiales y de métodos corrientes de registro y comunicación de datos. Pero los detalles del sistema de control y contabilidad deben ser elaborados por el propio explotador como parte integrante del sistema de registro y comunicación de datos sobre el reactor, y deben ser aprobados por la autoridad nacional encargada del control, una vez que esta última haya comprobado que el sistema global cumple también su finalidad como sistema de control de materiales.

La inspección constituye una parte esencial del sistema nacional. Las visitas a la central revisten importancia especial cuando los conjuntos combustibles se introducen o se extraen del reactor, o cuando se reciben en la central o se expiden desde la misma.

En general, el control de una central nuclear, en tanto que responsabilidad de un sistema nacional de control derivado de acuerdos internacionales de salvaguardias, constituye un proceso bastante simple. El trabajo suplementario que requiere puede reducirse grandemente si la central es proyectada teniendo debidamente en cuenta el control de los materiales y, especialmente, si se establecen procedimientos operacionales normales de registro y comunicación que abarquen también la contabilidad y control de materiales fisionables.

FABRICACION DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES PARA REACTORES DE POTENCIA

El control de los materiales fisionables en una planta de fabricación de elementos combustibles requiere mucho más tiempo y es mucho más difícil que en el caso de los reactores, pues los materiales se manejan en forma de polvos o de soluciones antes de introducirlos en las barras de combustible. La exactitud necesaria en todas las mediciones de uranio es mucho mayor que la que justificaría el valor económico del material, si bien éste es elevado.

Como en el caso de los reactores, debe efectuarse una selección minuciosa de las zonas de balance de materiales. La concepción adecuada a la planta facilita en gran medida el control de materiales. Es importante que la autoridad encargada del sistema nacional trabaje en estrecha cooperación con el explotador de la planta a fin de hallar las soluciones apropiadas para las diversas fases del control. Esto atañe en particular a la exactitud de los instrumentos de pesada y medición utilizados en la planta que sean de interés para el cálculo del contenido de uranio, inclusive los métodos analíticos. De especial importancia es el lugar de carga de las pastillas combustibles, pues por ahora no es posible obtener una exactitud adecuada por medio de métodos radiométricos indirectos o de instrumentos analíticos. Han de dedicarse grandes esfuerzos a los métodos de selección de muestras estadísticas representativas.

Cada cierto tiempo hay que hacer inventario. Este procedimiento constituye la comprobación definitiva de las cuentas e informes. Al efectuar el inventario total han de tenerse también en cuenta las pérdidas medidas. Estas pérdidas pueden estar constituidas por polvo depositado en los filtros, materiales irrecuperables en forma de residuos, etc.

La gran cantidad de cifras que hay que comunicar constituye una seria dificultad. Las posibilidades de que se deslicen errores con numerosas pero pueden reducirse hasta cierto punto recurriendo a alguna técnica de tratamiento automático de datos.

LABORATORIOS DE DESARROLLO

En los laboratorios de desarrollo, los materiales fisionables suelen estar presentes en cantidades mucho menores que en los reactores y plantas de producción.

Con frecuencia es ventajoso establecer un número limitado de zonas de balance de materiales, si bien los materiales pueden hallarse repartidos en una zona geográfica extensa y estar situados en distintos edificios.

Debe prestarse especial atención al hecho de que en un laboratorio de desarrollo a veces se trabaja con uranio muy enriquecido y plutonio, por ejemplo, con uranio como combustible para un reactor de investigación y con plutonio para fines de desarrollo. La autoridad nacional de control deberá establecer normas mucho más estrictas para el control y contabilidad de dichos materiales que para el uranio poco enriquecido.

La experiencia demuestra que el volumen de trabajo administrativo que se necesita para controlar los materiales fisionables en un gran centro de investigación es muy considerable, por lo que suele ser necesaria alguna técnica de tratamiento de datos.

Generalmente, puede conseguirse un control eficaz de los materiales fisionables si existe una cooperación satisfactoria entre la autoridad nacional competente y los explotadores de las plantas y los laboratorios nucleares.

Como parte integrante de un sistema internacional de salvaguardias es muy importante que exista una estrecha colaboración entre el sistema nacional y el sistema de salvaguardias del OIEA. Hay buenas razones para esperar que esa acción concertada de los tres órganos de control pueda lograrse y produzca resultados satisfactorios.