

La garantía de calidad y la seguridad nuclear

La garantía de calidad puede concebirse como una manera de poner en ejecución un proyecto de central nucleoelectrica de modo que quede garantizada la realización ordenada, sistemática y controlada de todas las actividades que constituyen dicho proyecto. Cuando un tal sistema funciona adecuadamente se obtiene un muy elevado grado de confianza de que todas las actividades del mismo se realizarán debidamente y se evitarán — o al menos se detectarán y rectificarán oportunamente — todos los fallos, errores y deficiencias durante las fases de diseño, construcción y explotación de la central.

El método para el establecimiento de un sistema de garantía de calidad está estipulado en un número de Estados Miembros por medio de requisitos reglamentarios y de normas técnicas. El OIEA, por su parte, ha elaborado y publicado, en el marco de su Programa de normas de seguridad nuclear (Programa NUSS), un Código de Práctica sobre Garantía de calidad para la seguridad en las centrales nucleares. Dicho Código contiene los requisitos mínimos sobre garantía de calidad que el OIEA recomienda a sus Estados Miembros para su aplicación en el contexto de sus propios reglamentos de seguridad nuclear.

El objetivo del Simposio* era examinar los actuales métodos de puesta en ejecución de los sistemas de garantía de calidad en las centrales nucleares de los Estados Miembros, determinar las analogías y diferencias y subrayar las facetas de la garantía de calidad hoy objeto de controversias y en necesidad de armonización. Se prestó particular atención a los requisitos y prácticas específicos a determinados Estados Miembros o con características diferentes de las que se estipulan en el Código.

Dado que las actividades de garantía de calidad tienen carácter interdisciplinario y entrañan una gran variedad de funciones organizativas, administrativas y técnicas, solo se seleccionaron algunos temas para ser objeto de examen en el Simposio. De esta manera fue posible desarrollar un amplio debate y realizar un intercambio de experiencias, ambos conducentes a mejorar la efectividad de los programas de garantía de calidad en los distintos Estados Miembros, así como a armonizar las diferentes prácticas en esta esfera.

El Simposio sirvió para mostrar que en los Estados Miembros del OIEA existe una gran variedad de prácticas que pueden considerarse formalmente como de garantía de calidad. Los dos conceptos más opuestos base de los distintos métodos aplicados pueden describirse como sigue:

Métodos orientados hacia los sistemas: en ellos se subraya sobre todo la metodología prescrita de garantía de

calidad, la cual exige que el explotador de la central y sus subcontratistas planifiquen, realicen, controlen y documenten sus diversas actividades de manera sistemática. La calidad se obtiene mediante la realización bajo control de dichas actividades, comprobándose tal calidad a diversos niveles, por ejemplo mediante inspecciones y pruebas inmediatas, actividades de vigilancia y monitoreo de las operaciones, y auditorías de la efectividad del sistema total de garantía de calidad. La función de la autoridad reglamentadora consiste en verificar el cumplimiento de las obligaciones que, en conformidad con un programa documentado de garantía de calidad, recaen sobre los propietarios de las centrales, verificación conseguida por medio de auditorías programadas y de inspecciones por muestreo del funcionamiento de las centrales.

Métodos orientados hacia los resultados: en ellos se procura sobre todo una amplia verificación de la calidad de los productos por medio de inspecciones y ensayos. Estos se realizan repetida y doblemente por los fabricantes o constructores, los compradores o propietarios de las centrales, por inspectores delegados de la autoridad reglamentadora, o por un organismo independiente de inspección. En este caso tiene menos importancia el ajustarse a las formas estrictas de un sistema de garantía de calidad, considerándose que la obtención de la calidad deseada es una función separada de gestión no directamente relacionada con la garantía de calidad. Lo importante es la verificación de la calidad del equipo y de los servicios por una organización independiente de inspección.

La relación costo-eficacia

En las memorias y debates del Simposio se manifestó claramente que la noción de garantía de calidad que desarrolla el Código del OIEA se halla más próxima al método orientado hacia los sistemas, ya que considera que el mismo puede ser más apropiado para su uso por los Estados Miembros en desarrollo, en los que puede resultar difícil hallar personal apropiado para un organismo de inspección competente e independiente. Por otra parte, el método orientado hacia los resultados puede llevar a una más ventajosa relación costo-eficacia, ya que con él se evita la duplicación de las actividades de verificación de la calidad de los productos y servicios de las empresas encargadas del diseño, fabricación, construcción, etc., así como de la labor del explotador mismo de la central.

En un número de Estados Miembros se han adoptado o se hallan en uso oficiosamente el Código y las Guías de Seguridad del OIEA como documentos de referencia en relación con sus requisitos de garantía de calidad. Entre otros, cabe mencionar los Estados Miembros en que se han establecido programas nucleoelectricos tales como Argentina, Brasil, Francia, Italia, Japón, Países Bajos,

* Simposio internacional sobre garantía de calidad en las centrales nucleares, París, Francia, 11 a 15 de mayo de 1981.

Sudáfrica, Yugoslavia, etc. Otros Estados Miembros, a punto de iniciar sus programas de energía nucleoelectrónica están asimismo considerando la adopción de las normas de garantía de calidad del OIEA. Con todo, aun en los Estados Miembros que se rigen por sus propias normas — diferentes del Código — no existe contradicción entre los métodos en ellos aplicados y las recomendaciones de dicho Código.

En el debate sobre las diferentes prácticas de garantía de calidad se plantearon dos problemas importantes. El primero concierne a la función y responsabilidades de los organismos independientes de verificación de la garantía de calidad; el segundo es la selección de las funciones de garantía de calidad apropiadas a los elementos importantes desde el punto de vista de la seguridad.

- La verificación de que se cumplen los requisitos relativos a la calidad es parte integrante de toda actividad de garantía de calidad. Sin embargo, tal verificación por una autoridad competente, o por terceras partes al más elevado nivel, no siempre se considera una función del sistema de garantía de calidad ni parte de las actividades normales de verificación de garantía de calidad. En las normas de seguridad del OIEA, las inspecciones reglamentarias son objeto de una Guía de Seguridad perteneciente a la serie relativa a las Organizaciones Nacionales y no entran dentro de la noción de garantía de calidad. En consecuencia, el Código de Práctica sobre garantía de calidad no hace referencia a las inspecciones reglamentarias. A pesar de ello, en algunos Estados Miembros la verificación por un organismo independiente de inspección en representación de una autoridad reglamentaria se considera parte integrante de la garantía de calidad. En el Simposio se consideraron las ventajas e inconvenientes de los diversos sistemas, pero no se estimó útil recomendar uno u otro enfoque. En todos los casos las verificaciones deben hallarse en consonancia con el concepto de garantía de calidad utilizado; sin embargo, la integración de ambos métodos no se considera favorable desde el punto de vista de la relación costo-eficacia y por lo tanto no se recomienda.

- Las actividades de garantía de calidad deben ser concordantes con la importancia desde el punto de vista de la seguridad de los elementos y servicios. Las técnicas empleadas para seleccionar los apropiados niveles de los programas de garantía de calidad varían en los distintos países e incluso en los distintos organismos. En Canadá se ha establecido un sistema de niveles múltiples de requisitos de programas graduados de garantía de calidad en relación con el suministro de elementos y servicios. En otros países se han utilizado diversos procedimientos para identificar las funciones de garantía de calidad. Comunes a todos esos métodos son las características siguientes: la clasificación de los elementos y servicios según su importancia desde el punto de vista de la seguridad; un sistema de niveles múltiples de requisitos de los programas de garantía de calidad que debe establecerse previamente; y una metodología concebida para adjudicar de manera coherente un nivel apropiado de programa de garantía de calidad a cada elemento y servicio. Los informes y los debates del Simposio indicaron que la armonización de la selección de niveles de los programas apropiados de garantía de calidad puede resultar muy importante en un contexto internacional.

Se consideró altamente conveniente el establecimiento de una serie de recomendaciones sobre la selección y metodología de los programas de niveles múltiples de garantía de calidad para su aplicación en el ámbito internacional.

El problema de la rentabilidad de la garantía de calidad surgió varias veces durante el curso del Simposio, especialmente en relación con las verificaciones duplicadas, las necesidades del personal y la buena gestión de los recursos. Se manifestó una generalizada convicción de que los programas de garantía de calidad son rentables, aunque resulta intrínsecamente difícil cuantificar sus ventajas. Los costos totales de la garantía de calidad pagaderos por el propietario de la central (excluyendo la garantía de calidad de la fabricación y el control de calidad, que forman parte de los gastos de equipamiento) ascienden a entre 2 y 2,5% del costo total de la central. Gran parte de esos costos se refieren al personal que ejerce funciones de garantía o de control de calidad. Esto significa que mediante la adecuada utilización de los recursos humanos pueden conseguirse considerables economías.

Utilización del personal

En dos memorias invitadas, una de los Estados Unidos de América y otra de la República Federal de Alemania, se trató de las necesidades, cualificaciones y capacitación del personal requerido. Se analizaron asimismo los programas existentes para satisfacer las necesidades de personal de garantía de calidad durante las fases de diseño, construcción, explotación y clausura de las centrales nucleares. Según las prácticas aplicadas en los Estados Unidos, el número de personal de garantía de calidad necesario durante la fase previa a la construcción (incluido el personal de la central y el de la empresa de arquitectura e ingeniería) comprende de 20 a 30 ingenieros y técnicos. Dicho número aumenta a 50 durante el período de construcción, con 60 o 70 personas adicionales para hacerse cargo del control de calidad mediante inspecciones y ensayos inmediatos. En la República Federal de Alemania (en donde se aplica un método típicamente orientado hacia los resultados), durante el período más intenso de la construcción, el personal de garantía de calidad al servicio de la empresa constructora asciende a más de 60. El personal de organismo independiente de inspección comprende más de 70 personas.

Existe así un equilibrio entre el personal total de garantía y de control de calidad empleado en los Estados Unidos y en la República Federal de Alemania durante la construcción de la central, aunque las funciones de dicho personal pueden ser diferentes. En los Estados Unidos, un considerable aumento del personal de garantía de calidad durante la explotación de la central parece ser consecuencia del accidente de Three Miles Island. Las indicaciones actuales son que una central necesita en cada reactor unas 30 personas dedicadas a las operaciones de garantía y de control de calidad, más el personal auxiliar. Esto representa no solo una actividad más en la esfera tradicional de la garantía de calidad sino que significa la introducción de nuevas actividades para incrementar la confianza en el seguro funcionamiento de la central.

Problemas de capacitación

En una sesión especial del Simposio se trató de los problemas que plantea la introducción de la garantía de calidad en un país que por primera vez pone en ejecución un programa de energía nucleoelectrónica. La experiencia ganada en Brasil, España, India y la República de Corea fue objeto de análisis. Resultó evidente que la mayor dificultad estriba no tanto en la inexistencia de normas de garantía de calidad como en la escasez de personal cualificado y competente. Por consiguiente, en la reunión se subrayó la importancia de capacitar y cualificar personal de garantía y de control de calidad. En Brasil y en la República de Corea, donde las necesidades de personal son muy grandes, se desarrollan importantes programas de capacitación en las diversas disciplinas que componen la esfera de la garantía de calidad. La experiencia de esos países muestra que la formación en los métodos y procedimientos de la garantía de calidad se consigue más fácilmente que la capacitación en los aspectos técnicos de las actividades de garantía y de control de calidad. Por otra parte, aún no se han establecido métodos óptimos de capacitación de dicho

personal en determinadas disciplinas técnicas tales como la ingeniería civil, mecánica, etc. También se plantean problemas en lo que se refiere a la organización de la capacitación en el empleo en los emplazamientos en construcción en los países industrializados.

El Simposio concluyó con un debate sobre las recomendaciones relativas al futuro programa del OIEA en la esfera de la garantía de calidad. En tales recomendaciones se subrayó la necesidad de producir documentos a un nivel más general, tales como manuales y compilaciones de procedimientos, que permita su uso práctico. También se atribuyó especial importancia al programa del OIEA para capacitar personal de garantía de calidad haciendo uso de todas las formas posibles de asistencia técnica a los países en desarrollo. Finalmente, se recomendó que el OIEA preste ayuda a sus Estados Miembros organizando y poniendo en ejecución auditorías del programa de garantía de calidad durante las diversas fases de un proyecto de central nuclear. El equipo de auditoría debe consistir en expertos internacionales de garantía de calidad, y deben utilizarse como documentos de referencia el Código y las Guías de Seguridad sobre garantía de calidad preparados por el OIEA.

Métodos de recuento de actividades de bajo nivel

La medición de las radiaciones de baja intensidad en el medio ambiente es cada día más útil para la protección ambiental, para estudios de procesos naturales y para otras investigaciones tales como la datación con carbono radiactivo o la prospección de yacimientos minerales o de aguas subterráneas. El último simposio del OIEA sobre los métodos de recuento de actividades bajas fue organizado en Mónaco en 1967. Desde esa época se han logrado notables perfeccionamientos en tales métodos y en la instrumentación; en consecuencia, se dispone hoy de procedimientos más sensibles para identificar y determinar los radionucleidos presentes en el medio ambiente. Por consiguiente se presentó un gran número de memorias a este Simposio*

Los materiales radiactivos presentes en el medio ambiente tienen diversos orígenes:

- Los radisótopos primordiales de la serie de uranio-torio, potasio, etc. en la corteza terrestre;
- La producción continua por la radiación cósmica;
- La producción por las explosiones nucleares;
- Las descargas de las instalaciones nucleares.

Estos radionucleidos se incorporan en diferentes compuestos del medio. Debido a su radiactividad marcan determinados compuestos a escala local, regional o global, facilitando con ello el estudio físico, químico y biológico de procesos que tienen lugar en la geoesfera, la hidrosfera y la biosfera. Los métodos de recuento de actividades bajas son particularmente importantes con respecto a los problemas relacionados con la evacuación de desechos nucleares y la exploración de minerales de uranio.

Las memorias presentadas, así como las discusiones, indican el notable progreso logrado en los últimos años en la construcción de instrumentos de gran sensibilidad

El programa del simposio

Espectrometría de rayos gamma;
Recuento de partículas alfa y beta de baja actividad;
Detección de actínidos;
Recuento y enriquecimiento del tritio;
Recuento del radiocarbono;
Métodos a base de aceleradores y otros métodos nuevos para las mediciones de actividades bajas.

* Simposio internacional sobre métodos de espectrometría y recuento de actividades bajas, organizado por el OIEA en cooperación con el Hahn-Meitner Institut für Kernforschung de Berlín (oeste), el 6-10 de abril de 1981.