

EVALUACION DE LA SEGURIDAD DE LOS REACTORES

Aunque los reactores nucleares han dado pruebas de una notable seguridad de funcionamiento, la prevención de los accidentes es uno de los principales problemas que se plantean en la preparación de proyectos. Es lógico que esto ocurra, porque sería insensato no aprovechar la experiencia adquirida con los errores cometidos al iniciarse la utilización industrial de la energía atómica; si ha de reincidirse en el error, más vale que sea por exceso de prudencia.

Sin embargo, una precaución excesiva puede originar una actitud que dificulte el progreso, ya sea oponiéndose a una nueva evolución o exigiendo precauciones costosas de complejidad innecesaria, sin relación con los riesgos reales. Es evidente que la mejor solución consiste en determinar los peligros posibles y en adoptar medidas apropiadas para evitarlos previendo, desde luego, un margen razonable de error al juzgar los riesgos de accidente y la eficacia de las medidas de prevención. Cuanto más fundado y meditado sea el juicio más estrecho deberá ser dicho margen.

Tal es el principio fundamental de la evaluación de la seguridad de los reactores. Si los reactores nucleares se instalasen sin estudiar minuciosamente los problemas de seguridad que suscitan, las consecuencias podrían ser catastróficas. Además, aunque no se produjeran accidentes, el público seguiría siendo presa de grandes inquietudes, y toda medida encaminada a disiparlas carecería de fundamento si no se basase en una evaluación ponderada de la seguridad de las instalaciones.

Condiciones de funcionamiento

A menudo no se tiene debidamente en cuenta que un reactor puede funcionar en condiciones muy diversas. Los reactores de tipo corriente han sido sometidos a pruebas concluyentes, pero es raro que un reactor de ese tipo ofrezca las mismas garantías de seguridad en condiciones de funcionamiento distintas; esas condiciones pueden variar sensiblemente. Por otra parte, algunos efectos del funcionamiento de los reactores que, en determinadas circunstancias, son absolutamente inofensivos pueden constituir, en otras circunstancias, un grave peligro para la salud y la seguridad. Es, pues, indispensable que las garantías que ofrecen los reactores y las medidas que deben adoptarse para conseguir la seguridad de su funcionamiento se estudien en cada caso particular teniendo en cuenta las condiciones concretas de explotación.

Muchos Estados han adoptado ya la norma de no aprobar la instalación de un reactor si la autoridad competente no extiende un certificado de seguridad.

La autoridad competente puede ser un órgano administrativo, pero es obligatorio que el certificado esté basado en un dictamen de expertos. A ese respecto puede resultar muy ventajosa la utilización en común de los conocimientos de los especialistas, habida cuenta sobre todo de las características especiales de los tipos de reactores construidos en diferentes países. Además, la seguridad de un reactor es a menudo una cuestión de importancia internacional y muchos países adelantados preferirían disponer del asesoramiento de expertos internacionales.

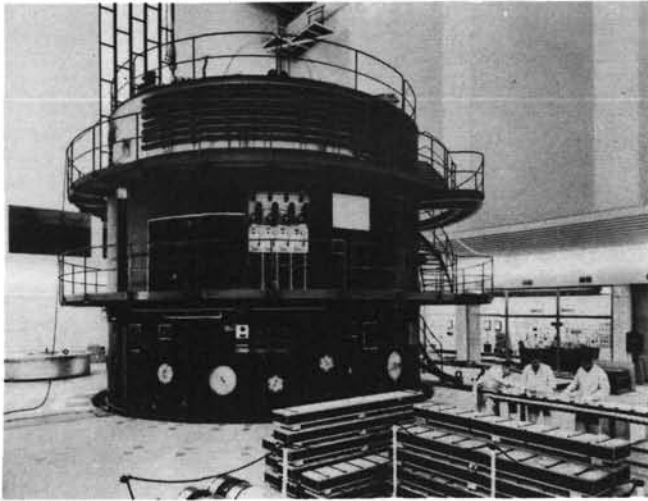
Función de una organización internacional

Desde hace algunos años se va extendiendo la convicción de que un organismo técnico internacional puede desempeñar un papel importante en esa materia. Si la evaluación de la seguridad de los reactores pudiera encargarse a un organismo internacional cuyo juicio objetivo y competente fuese aceptado en el mundo entero, todos los países podrían dirigirse a dicho organismo para evaluar la seguridad de sus proyectos de reactores según procedimientos y principios previamente establecidos. Aparte de sus ventajas técnicas, este modo de proceder sería extraordinariamente valioso para inspirar a la opinión pública confianza en la industria nuclear que tan rápidamente se desarrolla.

El Organismo Internacional de Energía Atómica ha tomado ya algunas disposiciones para crear un servicio de esta índole y ha elaborado ciertas normas generales para desempeñar las funciones correspondientes. Si un Estado Miembro pide que se evalúe la seguridad de un reactor, un grupo de expertos integrado por miembros del personal científico del Organismo estudiará en primer lugar un informe detallado, redactado por los encargados del diseño y de la construcción del reactor, en el que se facilitará toda la información relacionada con el problema de la seguridad. Basándose en el dictamen de este grupo de expertos de renombre internacional, las autoridades de los respectivos países decidirán sobre la conveniencia de extender el correspondiente certificado de seguridad. Este procedimiento debe seguirse no sólo antes de que empiece la construcción del reactor sino también antes de su entrada en servicio.

Evaluación de la seguridad del reactor "Diorit"

Naturalmente, el procedimiento variará hasta cierto punto según los casos; de todas formas, en la primera evaluación que ha efectuado el Organismo ha establecido un plan básico de trabajo. Esta evaluación, relativa al proyecto de reactor suizo "Diorit",



El reactor "Diorit" en construcción; diciembre de 1959
(foto: Reaktor A.G.)

se ha realizado a petición del Gobierno de ese país. El Organismo no sólo se procuró los servicios de los expertos para la evaluación definitiva, sino que asesoró al personal del reactor acerca de la preparación del informe sobre el estudio referente a la seguridad y le indicó cómo habían de presentarlo a los expertos.

Durante varias semanas un alto funcionario, miembro del personal científico del Organismo, trabajó en estrecha colaboración con el personal de la "Reactor A.G.", que diseñó y construyó el reactor "Diorit" y se encargará de su funcionamiento. Después de efectuar el estudio preliminar y de redactar un informe, el Organismo reunió un grupo asesor integrado por el Dr. J. Bourgeois (Francia), el Dr. G.C. Laurence (Canadá), el Dr. R.L. Dean (Estados Unidos) y el Dr. V.O. Eriksen (Noruega), especialistas eminentes en materia de seguridad de los reactores, que visitaron el emplazamiento del reactor en Würenlingen (Aargau). Después de recibir un informe detallado sobre la instalación del reactor, estos especialistas inspeccionaron la planta e hicieron un examen directo de los dispositivos. Seguidamente celebraron prolongadas reuniones en las que pidieron aclaraciones al personal del reactor sobre diversos puntos del informe y le invitaron a justificar los dispositivos de la instalación. Al término de su examen, los expertos llegaron a la conclusión de que el reactor podía funcionar sin riesgos anormales para la salud y la seguridad de la población y presentaron un informe en este sentido al Consejo Federal Suizo.

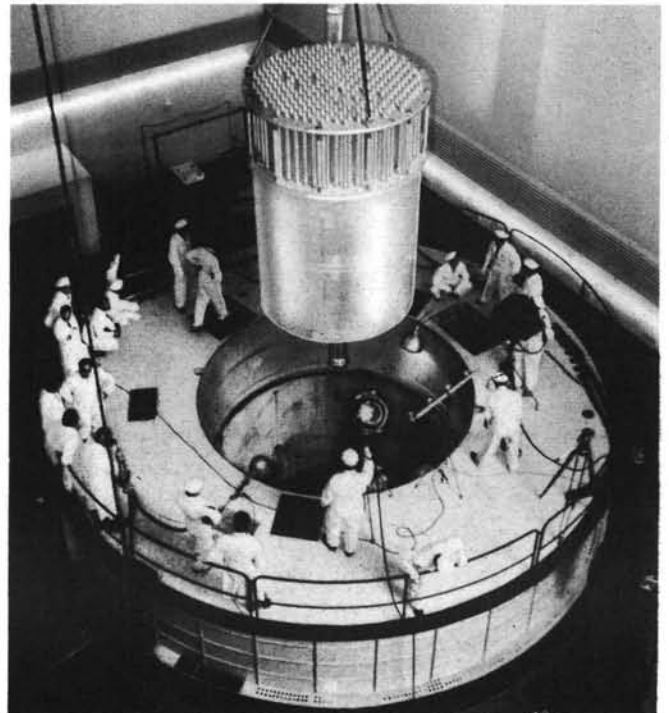
La evaluación de la seguridad tiene por objeto garantizar que en cada una de las fases de la realización del proyecto y de la construcción del reactor se han analizado todas las posibilidades de accidente. Esta es la razón por la que el grupo de expertos interrogó a los autores del proyecto sobre un gran número de detalles y les pidió que lo justificaran desde el punto de vista de la seguridad.

Naturaleza del estudio

El reactor "Diorit" es un reactor de investigación y de ensayo de materiales, de una potencia de 20 MW, alimentado con uranio natural y moderado con agua pesada. Una de las primeras preguntas formuladas por los expertos se refería al programa de experimentos que se realizará con el reactor; la seguridad de funcionamiento de un reactor depende en gran medida de los trabajos para que se emplea. Otra pregunta concernía al método exacto que permitiría al reactor alcanzar el estado crítico. Diversas preguntas importantes se referían a los dispositivos para controlar la velocidad de fisión; en general, este control se ejerce insertando barras móviles de sustancias capaces de absorber neutrones y de reducir la velocidad de reacción o graduando el nivel del moderador. Los dispositivos para insertar y retirar las barras o para graduar el nivel del moderador constituyen un complejo mecanismo de regulación que debe examinarse meticulosamente en todos sus aspectos para impedir cualquier deficiencia de funcionamiento. Además, tanto en el proyecto como en la construcción han de preverse medidas apropiadas para hacer frente a todas las eventualidades.

Las disposiciones de seguridad de un reactor deben prevenir el escape accidental de sustancias radiactivas. La seguridad del personal del reactor se garantiza mediante las medidas normales de higiene radiofísica, pero en la evaluación de la seguridad del reactor debe tenerse en cuenta el problema

Momento de ser colocado el tanque del reactor dentro del blindaje (foto: Reaktor A.G.)



más amplio que plantea la contaminación de la población en general. Una cierta cantidad de sustancias radiactivas debe eliminarse como desechos; otra se desprende siempre en el curso de las operaciones corrientes. Hay que velar por que la contaminación resultante quede bien controlada a fin de que no constituya un riesgo para la salud pública. Después de haber examinado el reactor "Diorit", el grupo de expertos declaró que las escasas cantidades de sustancias radiactivas que de vez en cuando podrían desprenderse no serían en absoluto peligrosas. Hizo observar, además, que a medida que evolucionara el proyecto y la forma de funcionamiento del reactor sería necesario proceder a evaluaciones periódicas de su seguridad con objeto de garantizar la observancia de las normas iniciales.

Proyectos ulteriores

Las autoridades suizas han expresado su reconocimiento a los expertos por la labor efectuada y al Organismo por la asistencia prestada en las diferentes etapas de la evaluación. Han pedido al Organismo que tome las disposiciones necesarias para efectuar

evaluaciones análogas de los proyectos suizos de reactores generadores; el Organismo ha iniciado ya las gestiones oportunas. Además, algunos otros gobiernos han solicitado información sobre la posibilidad de recibir ayuda del OIEA en esa esfera; es posible que la evaluación de la seguridad de los reactores llegue con el tiempo a convertirse en una de las principales actividades del Organismo. Los grupos de expertos que el OIEA tiene el propósito de reunir para estudiar las cuestiones relativas a la ubicación y protección de los reactores aportarán una contribución valiosa a las actividades encaminadas a resolver los problemas técnicos que suscita la cuestión de la seguridad.

En último término, el éxito de estas actividades dependerá en gran medida de que los Estados Miembros reconozcan la importancia de una evaluación apropiada de la seguridad de los reactores y de que estén dispuestos a someter sus proyectos al Organismo para que éste los evalúe. Ciertos signos revelan que esto está ya ocurriendo. Conviene hacer observar que los países que han presentado al Organismo solicitudes en este sentido figuran entre los más adelantados en tecnología nuclear.

EL EXPERIMENTO DE VINCA

En el Instituto Boris Kidric de Vinca, ciudad próxima a Belgrado (Yugoeslavia), se realizará bajo los auspicios del Organismo Internacional de Energía Atómica un importante experimento con objeto de determinar los efectos biológicos de dosis agudas e intensas de irradiación. El experimento permitirá conocer con más precisión que hasta ahora las dosis de radiación neutrónica y gamma recibidas por algunas personas durante el breve período que el reactor de potencia cero de Vinca estuvo funcionando sin control el 15 de octubre de 1958. Seis de las personas irradiadas se sometieron en París a un prolongado y meticuloso tratamiento médico, aplicándoseles un método completamente nuevo para combatir las radiolesiones. Si es posible determinar con más exactitud la intensidad de la irradiación que sufrieron se podrá comprender mejor la relación existente entre las dosis de irradiación y sus efectos, e incluso quizá se pueda perfeccionar el método de tratamiento para su aplicación general.

El experimento que ahora se prepara consistirá en poner de nuevo en marcha el reactor y en hacerlo funcionar a una potencia controlada exenta de riesgos. El Organismo reunirá un grupo de expertos encargado de medir la intensidad de la irradiación y de determinar más exactamente las dosis recibidas por las personas afectadas.

El Organismo y la Comisión Federal de Energía Nuclear de Yugoslavia han concertado recientemente

te un acuerdo para efectuar el experimento. La Comisión pondrá el reactor a disposición del Organismo, que introducirá en él ciertas modificaciones y efectuará las operaciones de dosimetría. Una vez terminado el experimento se dejará el reactor en el mismo estado en que lo hayan facilitado las autoridades yugoeslavas.

La Comisión Francesa de Energía Atómica colaborará en el proyecto con equipo y personal especializado. Las 6 toneladas y media de agua pesada que se necesitarán como moderador las prestará gratuitamente el Reino Unido. Se encargará de los experimentos un grupo de expertos que actuará bajo la dirección técnica del Laboratorio Nacional de Oak Ridge (Estados Unidos). El Organismo publicará un informe científico completo sobre los resultados obtenidos.

El accidente ocurrido el 15 de octubre de 1958 despertó general interés, sobre todo por el nuevo tratamiento médico que bajo la dirección del Dr. Henri Jammot se dispensó a las personas irradiadas en el Hospital Curie de París. El Instituto Boris Kidric ha publicado los detalles auténticos del accidente*.

* Véase el número de marzo de 1959 del Boletín del Instituto Boris Kidric y el número de abril de 1959 de la revista Nucleonics.