

La disponibilidad de las centrales nucleares: Logros concretos

por James Daglish

Un simposio celebrado en Munich en el mes de mayo de 1985 sobre adelantos en materia de disponibilidad, mantenibilidad y explotación de centrales nucleares demostró claramente la madurez de la industria nuclear. Cerca de 140 explotadores y representantes de compañías eléctricas y órganos de reglamentación de 29 países y seis organizaciones internacionales sostuvieron lo que puede calificarse de "un valioso intercambio de opiniones" acerca de los 32 documentos presentados, en su mayoría procedentes de países europeos*.

Vale recordar que los 345 reactores nucleares que funcionaban en 26 países a fines de 1984 han acumulado hasta el momento más de 3500 años-reactor de experiencia de explotación. Es cierto que no toda esta experiencia ha sido positiva. La industria aún se recupera de la desfavorable cobertura de prensa que recibió el incidente de Three Mile Island. Pero no se debe permitir que esto opaque los logros, muy concretos, que ha tenido la industria nuclear en el mundo.

Los documentos presentados en el simposio demostraron que las mejoras en el comportamiento de las centrales se deben a:

- *El aumento de la calidad de los equipos mediante modificaciones en el diseño o en las prácticas de construcción.* La retroinformación y la evaluación de la información sobre el comportamiento de los equipos durante la explotación han contribuido a seleccionar modificaciones óptimas del diseño.
- *Los progresos en la planificación y programación del funcionamiento y el mantenimiento.* Los documentos presentados en el simposio demostraron que la programación de todas las operaciones con la ayuda de computadoras y el estricto cumplimiento de las actividades programadas pueden reducir el paro de la central por mantenimiento y recarga en cerca del 5 por ciento del tiempo disponible.
- *El desarrollo de nuevas herramientas y otros equipos para las actividades de mantenimiento, reparación, inspección en servicio y pruebas de funcionamiento.* Esto ha contribuido significativamente a reducir el tiempo dedicado a mantenimiento y reparación, y a elevar la calidad del trabajo.

- *La aplicación de requisitos estrictos de garantía de calidad (QA) durante el funcionamiento, el mantenimiento y la reparación.*

- *La capacitación y recalificación del personal de explotación y mantenimiento.* Algunas centrales han introducido cinco o seis turnos de trabajo para el personal de explotación, a fin de poder recalificar continuamente al personal de cada turno de forma rotativa.

La experiencia francesa

Actualmente Francia depende de las centrales nucleares para generar electricidad en un 60 por ciento. Su conjunto de reactores de agua a presión (PWR) evidentemente tiene que funcionar según el modo de operación con seguimiento de carga, es decir, debe responder a las fluctuaciones de la demanda de electricidad. Esto es algo que están aprendiendo a aceptar no sólo los explotadores franceses, sino también los de otros países europeos que tienen un alto componente nuclear en la generación de electricidad. En estos países, la disponibilidad ha llegado a ser un criterio para medir el comportamiento más importante que el factor de carga. De hecho, las centrales de Francia y Suecia muestran ya corrientemente una disponibilidad de cerca del 80 por ciento.

Bernard Meclot, del Département Exploitation Sûreté Nucléaire de Electricité de France (EdF), señaló en una intervención de particular interés que la EdF siempre planifica todos sus programas de mantenimiento con dos años de antelación, y tiene en cuenta las paradas no programadas en sesiones regulares de revisión en las que el programa planificado se ajusta de acuerdo con la no disponibilidad de la central. Con miras a enfrentar las fluctuaciones de la demanda a corto plazo, la mayoría de la secuencia de las centrales nucleares se opera con seguimiento de carga por debajo de su producción máxima, y se afirma que los resultados son "plenamente satisfactorios". Aun en esas circunstancias el costo de la generación nuclear aventaja abiertamente al de las centrales alimentadas con carbón.

En 1984 las centrales nucleares francesas registraron un "factor de producción" de alrededor de 75 por ciento (la cantidad de electricidad producida en comparación con el máximo teórico), que debe contraponerse a la disponibilidad registrada de 81,3 por ciento. El 6 por ciento de diferencia corresponde a pérdidas de producción imputables principalmente a la necesidad de explotar las

El Sr. Daglish, de la División de Información Pública del Organismo, actuó como oficial de prensa del simposio.

* El simposio fue organizado por el OIEA en cooperación con el Gobierno de la República Federal de Alemania y la Gesellschaft für Reaktorsicherheit, en Garching.

centrales a una capacidad inferior a la óptima, no sólo por el seguimiento de carga, sino también para fines como el de mantener la estabilidad de frecuencia de la red.

En enero de 1985, inclusive un período en que se necesitó de toda la capacidad disponible, la secuencia de reactores de agua a presión de 900 megavatios de la EdF registró una disponibilidad del 90 por ciento; los dos reactores de agua a presión de 1300 megavatios de Paluel tuvieron un 85,4 por ciento de disponibilidad. (A propósito, Meclot subrayó la importancia de hacer las comparaciones sobre una base de igualdad: los explotadores de diferentes países tienen formas diferentes de medir aspectos como la disponibilidad. ¿Deben las estadísticas de producción reflejar las paradas programadas para la recarga? Algunos explotadores excluyen esas paradas programadas de sus indicadores de comportamiento.)

Mejoras en el diseño

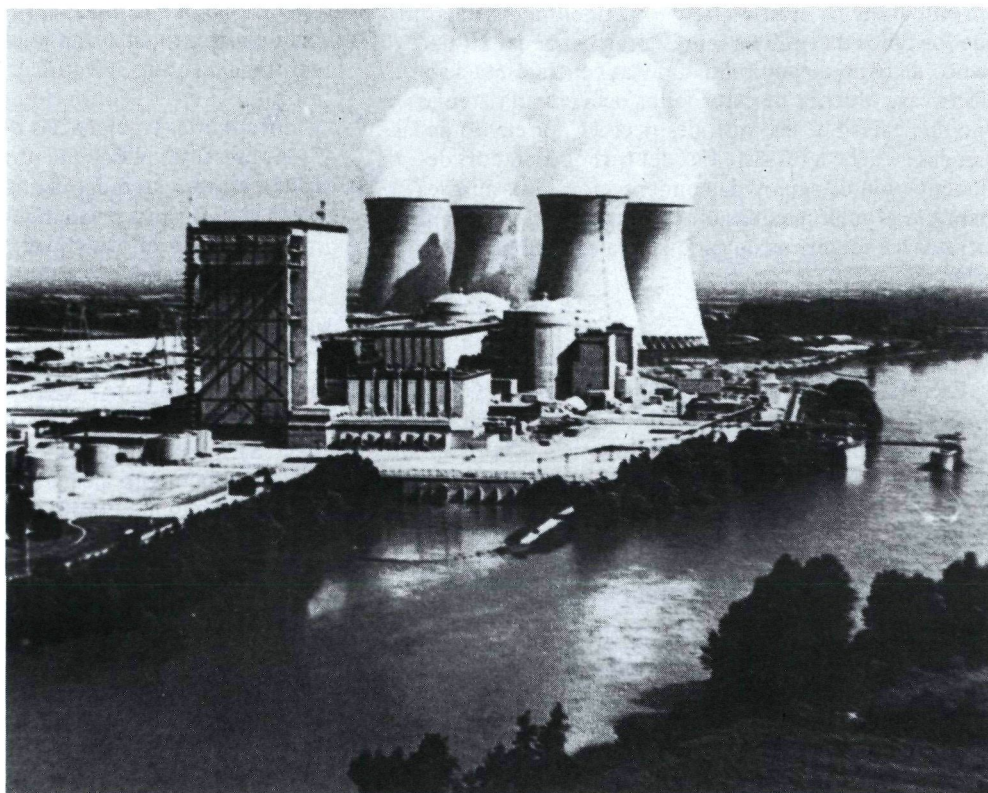
El primer día del simposio el Dr. K.E. Schroeter, del Ministerio de Investigación y Tecnología de la República Federal de Alemania, destacó la importancia creciente de la energía nuclear en Europe. Señaló que pese a que la energía nuclear sólo responde por el 13 por ciento de la producción mundial de electricidad, en toda Europa la cifra alcanza casi el 30 por ciento. En la República Federal de Alemania representa cerca de un tercio; en Bavaria la proporción es por lo menos del 50 por ciento.

El Dr. Schroeter reconoció que los costos de la construcción nuclear son elevados en todas partes, y van en aumento debido a la modernización cada vez

mayor de la ingeniería, la fabricación de piezas aisladas especiales, los prolongados períodos de construcción y los complicados procedimientos de otorgamiento de licencias. Durante años se ha promovido en Francia la normalización, en un intento por limitar los costos sin afectar la seguridad del funcionamiento de las centrales; en la República Federal de Alemania ha tenido éxito el llamado enfoque en "convoy" para la solicitud de licencias para reactores de diseño casi idéntico. Sin embargo, los costos de inversión siguen siendo elevados, y el futuro de la industria depende en gran medida de su capacidad para optimizar aún más la utilización de las centrales mediante una mayor disponibilidad y utilización de las capacidades con el fin de abaratar lo más posible la energía generada.

El Profesor Leonard Konstantinov, Director General Adjunto a cargo del Departamento de Energía y Seguridad Nucleares del OIEA, señaló en sus palabras de clausura que los diseñadores y fabricantes de centrales nucleares que asistían al simposio no habían informado modificaciones importantes en cuanto al diseño de centrales.

"Ni siquiera se desean cambios, reajustes ni modificaciones importantes" dijo. No obstante, se describieron detalladamente nuevos diseños de equipos e instrumentos para mantenimiento de las centrales, ensayos e inspección durante el servicio. Mediante la utilización de esos equipos se ha obtenido una mejoría considerable en la duración y eficacia del mantenimiento, la reducción de la exposición a las radiaciones del personal de las centrales, la fiabilidad y eficacia de las inspecciones y ensayos, y la reducción de la no disponibilidad de las centrales debido a requisitos de mantenimiento y ensayo.



Central nucleoelectrica
Bugey en Francia.
(Cortesía de: CEA)

Análisis de las paradas en las centrales

El Sr. David White, del OIEA, presentó un documento preparado en colaboración con el Sr. Robert Skjoeldebrand en el que se analizan 15 300 paradas de centrales nucleoelectricas ocurridas en la explotación de éstas hasta fines de 1983. Los datos completos de estas paradas se pueden encontrar en el Sistema de Información de Reactores de Potencia del Organismo (SIRP). De acuerdo con las principales conclusiones que cabe extraer de este análisis, los factores fundamentales que inciden en el comportamiento son:

- El grado de normalización alcanzado en el diseño y la construcción de las centrales;
- Las normas de garantía de calidad que se utilicen;
- Las cuestiones de reglamentación;
- La competencia de la organización explotadora.

Los Sres. White y Skjoeldebrand señalaron que "en los casos en que las centrales han sido realmente normalizadas, por lo general se observa un mejor comportamiento en la evolución de cada central y, en especial, en las centrales posteriores". Cabe citar al respecto la experiencia francesa; también cabe mencionar el buen comportamiento de los reactores de agua a presión de 440 megavatios suministrados por la Unión Soviética a varios países (con un factor de carga acumulativo promedio del 77,4 por ciento de 43 años-reactor de experiencia en Checoslovaquia, Finlandia y Hungría). También se ha alcanzado un alto grado de mejoría en varias compañías eléctricas de la República Federal de Alemania. No obstante, la mejora más notable se ha logrado en el Japón, donde existe gran cantidad de proveedores y compañías eléctricas.

Los datos informados al SIRP no son lo suficientemente detallados para permitir un análisis de la fiabilidad de los componentes, lo cual pueden hacer más adecuadamente las compañías eléctricas y sus organizaciones. Sin embargo, los Sres. White y Skjoeldebrand señalaron que los fallos de equipos representan cerca del 20 por ciento de la no disponibilidad de las centrales nucleoelectricas. Muchos de estos fallos ocurren en sistemas "no nucleares" de las centrales, y el 31 por ciento de las paradas se debe a los sistemas del turbogenerador, de alimentación de agua y de condensación. Los autores instaron a tomar medidas al respecto, como, por ejemplo, mejorar los requisitos de garantía de calidad para esos sistemas.

Notificación de incidentes

El Sistema de Notificación de Incidentes del OIEA (IAEA-IRS) fue descrito en un documento preparado por el Sr. Stanislav Novák. Actualmente existen centrales nucleoelectricas en funcionamiento en 26 países, de las cuales 12 participan en el IAEA-IRS directamente y seis mediante el sistema similar de la Agencia para la Energía Nuclear (AEN) de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

Actualmente el IAEA-IRS recoge informes de incidentes ocurridos en 22 países. Estos informes se analizan y las conclusiones de interés general se distribuyen a todos los participantes, y se revisan de nuevo en reuniones del comité técnico que se efectúan una vez al año.

El objetivo es permitir el análisis de todos los hechos relacionados con la seguridad, incluidos los fallos en los componentes y sistemas, los errores humanos y los incidentes, a fin de evitar que se repitan en otras unidades, en otros emplazamientos y bajo otras circunstancias, mediante la aplicación de las "lecciones aprendidas" de la experiencia operacional y un mejor comportamiento del personal y la central.

El IAEA-IRS está aún en sus albores: fue iniciado mediante una carta enviada a los Estados Miembros por el Director General en abril de 1983. No obstante, sus posibilidades son evidentes. El Sr. Novák señaló que la mayor parte de las notificaciones de incidentes recibidas hasta el momento proceden de países desarrollados, pero que "algunas de las lecciones que cabe extraer de los sucesos analizados en países en desarrollo representan una significativa contribución al funcionamiento seguro de las centrales nucleoelectricas en todo el mundo".

Exámenes de la seguridad

Otra de las iniciativas del OIEA es el ofrecimiento de Grupos de Examen de la Seguridad Operacional (GESO) para apoyar a las organizaciones explotadoras y las autoridades de reglamentación en un intento por hacer más seguro y fiable el funcionamiento de las centrales nucleoelectricas. La forma en que funciona este plan se describe en un documento redactado por los funcionarios del OIEA P.A. Bliselius y F.L. Franzen. En pocas palabras, un GESO generalmente está integrado por seis a diez expertos que examinan el historial de funcionamiento de la central, comprueban cómo se realizan las operaciones de rutina, las pruebas de vigilancia y el mantenimiento, analizan la planificación y la preparación del trabajo futuro, y verifican el criterio adoptado para asegurar la retroinformación de la experiencia operacional y enfrentar las emergencias potenciales.

Al presentar el documento, el Sr. Bliselius señaló que las conclusiones reiteradas de los GESO que han funcionado hasta el momento señalan que generalmente es necesario mejorar el enfoque administrativo de la seguridad y prestar más atención al cumplimiento de programas eficaces de garantía de calidad. Expresó además, que los GESO son sólo uno de los servicios que ofrece el OIEA en el campo de la seguridad operacional. Ya se ha mencionado el IAEA-IRS; existen también publicaciones de la colección de Normas de Seguridad Nuclear (NUSS) y el examen periódico de problemas corrientes de funcionamiento a cargo de pequeños grupos de trabajo. Todo lo anterior conforma un bloque que ofrece el Organismo a los Estados Miembros como parte de sus esfuerzos permanentes por elevar la seguridad operacional en todo el mundo.

