

EL Y2K Y LAS INSTALACIONES DEL CICLO DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR EVALUANDO LA VULNERABILIDAD

POR RON SHANI

En términos generales, el ciclo del combustible nuclear puede definirse como un conjunto de procesos y operaciones necesarios para fabricar combustibles nucleares, irradiarlos en reactores nucleares, así como tratarlos y almacenarlos, temporal o permanentemente, después de la irradiación. Existen varios tipos de ciclos del combustible nuclear, según el tipo de reactor y de combustible que se utilice, y si se reprocessará o no el combustible irradiado.

Al igual que en otras actividades industriales en gran escala, los sistemas informatizados se utilizan ampliamente en las instalaciones del ciclo del combustible nuclear, por ejemplo, durante las operaciones y el proceso y almacenamiento de datos. Las instalaciones y actividades del ciclo del combustible nuclear pueden ser muy diversas, ya que abarcan desde la refinación del mineral de uranio hasta el reprocessamiento del combustible gastado descargado, procedente de las centrales nucleares. La necesidad y el uso de las computadoras en diferentes instalaciones y actividades del ciclo del combustible nuclear también son muy diversos: desde procesos completamente computarizados hasta la ausencia total de aplicaciones de las computadoras, particularmente en procesos o etapas del ciclo del combustible nuclear no complicados.

El problema puede afectar de diversas formas a las instalaciones del ciclo del combustible nuclear, ya que en la explotación ordinaria y en los sistemas de control se utilizan sistemas integrados. Una definición general de los sistemas integrados es que son dispositivos que

se emplean para controlar, vigilar o facilitar la explotación del equipo, maquinaria o central. El término "integrado" denota que dichos dispositivos forman parte integrante del sistema. Todos los sistemas integrados son, o incluyen, computadoras o microprocesadores. Esos sistemas pueden encontrarse en todas las instalaciones del ciclo del combustible nuclear, que utilizan materiales peligrosos o radiactivos, desde el tratamiento de minerales hasta la conversión y el enriquecimiento, desde la fabricación del combustible hasta su reprocessamiento y el almacenamiento del combustible gastado.

Como parte de las actividades del OIEA relativas al Y2K, en Viena, del 24 al 26 de marzo de 1999, se convocó a especialistas para examinar la vulnerabilidad potencial de las instalaciones del ciclo del combustible nuclear al problema informático del milenio. Se invitó a los gobiernos a designar participantes que fueran expertos en las cuestiones del Y2K, sobre todo, cuando se relacionasen con el equipo digital de las instalaciones del ciclo del combustible nuclear. Asistieron expertos de Alemania, Bélgica, el Canadá, Francia, el Japón y el Reino Unido. Como resultado de la reunión se elaboró un informe — *Potential Vulnerabilities of Nuclear Fuel Cycle Facilities to the Year 2000 Issue and Measures to Address Them*— que a partir de entonces el OIEA lo ha publicado como documento técnico (TECDOC-1087). El informe se basa en la estrategia sobre la preparación para el Y2K, esbozada en el documento técnico del OIEA titulado *Achieving Year 2000 Readiness: Basic Processes*

(TECDOC-1072), que se publicó a fin de abordar la seguridad nuclear y los aspectos conexos del problema.

Estudio internacional. Como parte de los esfuerzos dirigidos a determinar el alcance general de los problemas y establecer una base de datos sobre el tema, el OIEA estudia las instalaciones del ciclo del combustible nuclear en sus Estados Miembros. Esta información complementará los datos ya disponibles en el Sistema de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear (SICCN) establecido por el Organismo. Esta base de datos contiene información sobre más de 500 instalaciones de 51 países, de las cuales más de 280 están en explotación.

Los posibles efectos del problema Y2K en las instalaciones del ciclo del combustible nuclear dependen de su tipo y de las operaciones. En el informe de los especialistas, dichos efectos se han clasificado por categorías relativas a cuestiones de seguridad, ambientales y operacionales. Por "seguridad" se entienden los fallos que podrían afectar a las personas dentro y fuera del emplazamiento. Por "ambientales", los fallos que podrían afectar a las personas fuera del emplazamiento o al medio ambiente; y por "operacionales", los fallos que podrían afectar las operaciones y los productos. Deberá asignarse mayor prioridad a los elementos fundamentales para la seguridad, y menor prioridad a los elementos que

El Sr. Shani es funcionario de la División del Ciclo del Combustible Nuclear y de Tecnología de los Desechos del OIEA.

son recomendables para la explotación de la instalación.

Varios tipos de sistemas son potencialmente vulnerables:

■ sistemas que contienen radionucleidos “abiertos” y componentes activos, donde un fallo en el tratamiento de los gases podría provocar emisiones de radionucleidos al medio ambiente.

■ sistemas que incluyen el control de procesos computarizados, donde un fallo podría resultar en circunstancias poco seguras, como dosis incorrectas que derivan en situaciones de criticidad; error en recuperar y almacenar conjuntos combustibles gastados; daños a conjuntos combustibles que pueden dar lugar a una situación crítica; y derrames de material radiactivo en los contenedores.

■ sistemas de proceso de datos donde, por ejemplo, un cálculo incorrecto inadvertido puede tener efectos directos para la seguridad si las operaciones de dispensa o descarga dependen de cálculos de desintegración computarizados que se realizan mediante códigos de computadora u hojas electrónicas de cálculo específicos.

En términos más específicos, los problemas podrían plantearse en:

■ instalaciones de enriquecimiento del uranio, donde deberá asignarse prioridad a todas las etapas del proceso en que el hexafluoruro de uranio se calienta y pasa al estado líquido o gaseoso, ya que el fallo del control de la presión y la temperatura puede causar su emisión;

■ instalaciones de fabricación del combustible de uranio donde deberá otorgarse prioridad a sistemas informatizados que permiten controlar los procesos químicos a fin de evitar la formación de productos peligrosos.

■ instalaciones de fabricación de combustible de óxidos mixtos (MOX), donde deberá asignarse prioridad a los sistemas informatizados que permiten controlar los procesos que contienen pluto-



onio a fin de evitar la criticidad y dispersión del plutonio; e

■ instalaciones de reprocesamiento, donde deberá darse prioridad al dispositivo de arrufo y al recipiente de lixiviación, controlados a distancia, y a los sistemas informatizados que accionan los sistemas de refrigeración, los sistemas de ventilación y de tratamiento de gases, así como a la dilución del hidrógeno en el aire. Asimismo, deberá prestarse atención a los sistemas de vigilancia radiológica, los sistemas de detección de incendios y al suministro energético.

En el informe de los especialistas del OIEA sobre la vulnerabilidad potencial se insta a las autoridades nacionales y a los explotadores de instalaciones —principales responsables de la explotación segura y de la preparación para el Y2K— a velar por que se adopten medidas sistemáticas para determinar, evaluar y corregir los problemas.

En particular, se instó a los titulares de licencias de instalaciones a tomar en consideración una serie de aspectos; por ejemplo, la interrupción de la producción —de ser técnicamente posible—, antes de la fecha de transición al año 2000 y en otras fechas de importancia crítica del Y2K, según el grado de preparación de la instalación para el Y2K. Las funciones relativas a la seguridad deberán

seguir siendo de índole operacional. Cuando se reanuden las operaciones, el procedimiento deberá controlarse y deberán realizarse todas las verificaciones necesarias para garantizar que se cumplan todas las condiciones de seguridad. Además, en el informe se señala que cuando se investigue y ensaye el equipo en servicio deberá obrarse con cuidado porque podrían cometerse errores que provocarían sucesos peligrosos imprevistos.

En general, en el informe se destaca que es indispensable aplicar un enfoque sistemático compatible con los riesgos de que se trate a fin de asegurar que se efectúe la adaptación al efecto 2000 y se adopten medidas correctoras encaminadas a garantizar la seguridad de las instalaciones del ciclo del combustible nuclear.

Como parte de las actividades en marcha, el OIEA llama la atención sobre el informe, de las autoridades nacionales responsables de las instalaciones del ciclo del combustible nuclear en el marco de los esfuerzos dirigidos a mantener el intercambio mundial de información y experiencia en relación con las cuestiones del Y2K. □

Foto: Sala de control de una planta de reprocesamiento del combustible gastado procedente de las centrales nucleares. (Cortesía: BNFL)