

GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR



Inspección de combustible nuevo.

DESCRIPCIÓN

La organización encargada de la Gestión del Combustible Nuclear de C.N. Cofrentes es una de las tres que constituyen la Unidad de Generación Nuclear de Iberdrola, y tiene como objetivo principal abastecer a la central de unos conjuntos de elementos combustibles concebidos, en cantidad y diseño,

drola, y orientarlas al dominio de unas tecnologías cuyas peculiaridades se pueden resumir del siguiente modo:

- Se trata de un área que involucra aspectos de fuerte trascendencia económica (un reactor de 1 Gwe de potencia requiere una gestión en combustible próxima a los 8.000 millones de pesetas anuales) junto a otros de impacto fundamental en seguridad nuclear y flexibili-

dad operativa. El combustible, bien por su nuevo diseño o simplemente por su reubicación en el núcleo, requiere una evaluación de seguridad que justifique su comportamiento en operación normal y ante transitorios y, consecuentemente, la reconsideración de los límites operativos que se recogen en las especificaciones técnicas de funcionamiento. Se requiere, para dominar este ámbito, capacidad de gestión y administración, así como un alto grado de integración con las funciones de explotación y licencia.

- Las decisiones en materia de gestión del combustible nuclear son bastante irreversibles a medio plazo, en el sentido de que una vez diseñada una solución de recarga no es factible su modificación hasta transcurrido su período de quemado (2-3 ciclos). Se requiere una planificación estratégica bien definida y visión del largo plazo en la toma de decisiones. Si se dispone además de suficiente capacidad de análisis y evaluación de los diseños de combustible disponibles en el mercado se pueden tomar decisiones independientemente de los fabricantes, con el máximo rendimiento económico para la generación eléctrica en la central nuclear.

- La gestión del combustible nuclear es un área muy tecnificada, que se basa en el empleo y dominio de técnicas complejas de simulación y modelización, con grandes recursos de cálculo, y un equipo adecuado de especialistas. No es habitual desarrollar en gran medida esta capacidad (salvo en empresas con fuerte implantación nuclear) ya que los propios suministradores del combustible pueden realizar la gestión, pero es obvio que la capacidad independiente ofrece unas expectativas sólidas de favorecer la competitividad.

En resumen, se han identificado las capacidades básicas requeridas para una gestión eficiente del combustible nuclear, y cada una de ellas se ha constituido en una macrofunción o sección organizativa, resultando:

- Gestión de aprovisionamientos.
- Desarrollo, optimización y licenciamiento de códigos y métodos de cálculo.
- Ingeniería de diseño del combustible y del núcleo.
- Gestión del ciclo de quemado.
- Evaluación de la seguridad.

El conjunto de conocimientos ligados a todas estas capacidades básicas, contrastados y optimizados a través de una amplia experiencia de explotación, ha sido considerado y apoyado como una competencia esencial de Iberdrola.

DESARROLLO HISTÓRICO

En la etapa de desarrollo de la tecnología nuclear en España se decidió la constitución de una Sociedad de Ingeniería participada por las empresas

propietarias de las centrales para adquirir y aplicar los conocimientos básicos necesarios para la gestión del ciclo del combustible nuclear, procediéndose a la preparación en EE.UU. de un grupo de especialistas que se dedicarían al desarrollo de dicha actividad en España.

Por distintos motivos esta iniciativa no fructificó plenamente, procediéndose a la disolución de la ingeniería, incorporándose en dicho momento a Hidroeléctrica Española el núcleo central del personal integrante de la misma, lo que permitió disponer de la base de conocimiento necesaria para la generación de la competencia en esta materia. El posterior desarrollo de la actividad generó las capacidades disponibles en la actualidad en Iberdrola.

La evolución histórica del combustible de C.N. Cofrentes viene marcada por el paso de ciclos anuales a ciclos de 18 meses (con dos ciclos de transición de 15 meses) y de los diseños originales GE6 a los actuales GE11 (pasando por GE7 y GE10). El dominio de operación se extendió, al comenzar el 4º ciclo, para favorecer las estrategias de optimización del quemado del combustible permitiendo alcanzar la plena potencia con caudales del núcleo que van del 80% al 105%. Simultáneamente, se elevó la potencia térmica nominal al 102% del valor original.

El comportamiento del combustible, en cuanto a su integridad, no ha sido todo lo satisfactorio que sería deseable, dado que se han detectado fallos en 7 de los 8 ciclos operados. Destacar de ellos, por su trascendencia, el fallo por corrosión inducida por Cobre que se manifestó en el ciclo 3 afectando a algunas varillas de Gadolinio de un lote completo de recarga, y los fallos registrados en los dos últimos ciclos cuya evolución requirió la parada del reactor para sustituirlos. En todos los casos se realizó un análisis riguroso de las causas y se introdujeron mejoras en materiales, procesos y controles encaminados a mitigarlas.

SITUACIÓN ACTUAL

C.N. Cofrentes opera en ciclos de 18 meses con el núcleo diseñado en "Control Cell Core", aplicando sistemáticamente prácticas operativas de alteración del espectro neutrónico para favorecer el quemado del Plutonio, y extendiendo los ciclos mediante reducción final de la temperatura del agua de alimentación, alternado con Coastdown, para minimizar el enriquecimiento de los lotes de recarga.

El núcleo está compuesto, fundamentalmente, de combustible del tipo GE-11 con una configuración de varillas de 9x9, de las cuales 7 han sido sustituidas por dos de agua, con un enriquecimiento medio inicial del 3.6 w/o, empleando un tamaño de recarga ligeramente inferior a 1/3, y un quemado de descarga objetivo por encima de los 40 Gwd/T. El combustible actual es de diseño General Electric, quién suministra además todos los componentes. ENUSA se encarga de la ingeniería de las recargas y de la fabricación de los elementos combustibles. Iberdrola, a través del grupo de Combustible Nuclear, se responsabiliza de establecer y administrar el contrato de suministro de servicios de Ingeniería y fabricación de combustible para C.N. Cofrentes, de fijar las especificaciones de diseño del ciclo, de revisar y aprobar los informes de diseño nuclear, seguridad de la recarga y gestión del ciclo, así como de presentar al CSN los documentos preceptivos y proporcionar el soporte técnico correspondiente. Es, finalmente responsabilidad de Combustible Nuclear, gestionar los seguros adecuados y transportar el combustible para su entrega en la central.

ESTRATEGIAS DE FUTURO

Es misión del grupo de Combustible Nuclear desarrollar la estrategia de Iberdrola en su ámbito de competencia con alternativas plurales, y ello nos lleva a enunciar las dos líneas estraté-

gicas que marcan las actividades del grupo a medio plazo:

a) Diversificación del combustible para conseguir seguridad en los suministros, calidad en los productos, eficacia empresarial y precios competitivos.

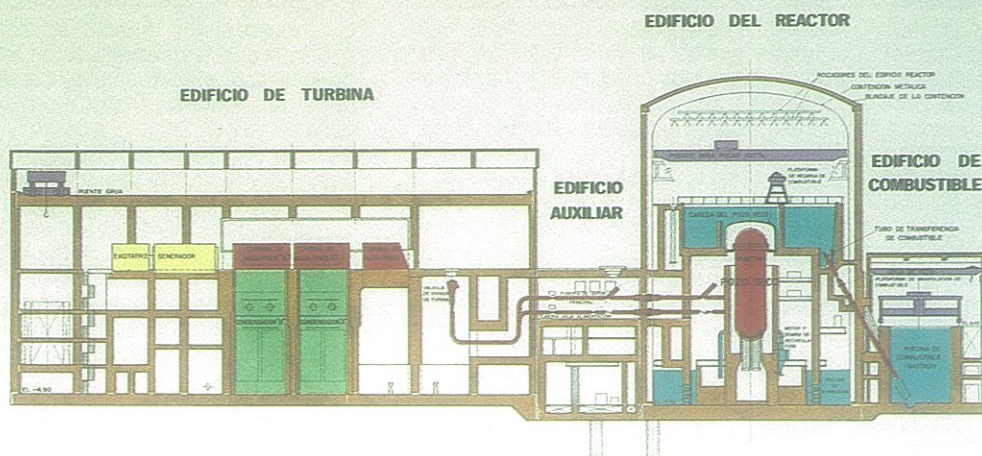
b) Desarrollo y mantenimiento de capacidades independientes de gestión del combustible nuclear para disponer de criterios propios en la toma de decisiones y asumir las responsabilidades intrínsecas del explotador del reactor.

Dentro de la línea de diversificación, se está cualificando un segundo suministrador para C.N. Cofrentes. El plan de cualificación contempla la carga de cuatro elementos combustibles de demostración, de diseño SVEA-96, en la recarga 8ª y su seguimiento posterior, así como el reconocimiento del organismo regulador tanto a la compatibilidad del combustible SVEA para Cofrentes como a la propia empresa ABB como potencial fabricante de recargas.

En la misma línea se está licenciando el empleo en Cofrentes de un nuevo tipo de combustible de altas prestaciones fabricado por ENUSA-GETSCO con grandes expectativas para el mercado europeo. Se trata del GE-12, un diseño 10x10 del cual se cargarán cuatro elementos de demostración también en la recarga 8ª de Cofrentes. Toda la documentación relativa a ambos procesos de demostración fue presentada al Consejo de Seguridad Nuclear el pasado 11 de Mayo, con una antelación de seis meses sobre la fecha de comienzo del ciclo 9.

Se mantiene la línea estratégica de desarrollo y licenciamiento de capacidades propias para la gestión del combustible nuclear basadas en el conjunto de códigos CASMO-SIMULATE para los análisis neutrónicos y RETRAN para los análisis termohidráulicos. El programa de licencia-

miento de una metodología completa de diseño de recargas está llevándose a cabo bajo la envolvente del proyecto Giralda y tiene por objeto disponer de la capacidad independiente para diseñar y licenciar las recargas de combustible de C.N. Cofrentes que tengan lugar a partir de 1997.



Sección longitudinal de C. N. Cofrentes.