



José Emeterio Gutiérrez Elso

Director de Combustible de Enusa

José Emeterio Gutiérrez Elso es ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Inició su actividad profesional en Empresarios Agrupados, ingresando en Enusa en 1985 como ingeniero del Departamento de Ingeniería del Producto.

En 1991 se hizo cargo del Grupo de Desarrollo de Software de Ingeniería.

En enero de 1996 fue nombrado subdirector de Sistemas de Información y en 1998 pasó a ocupar el puesto de director de Tecnología y Calidad, siendo responsable de las áreas de Ingeniería, Calidad y Sistemas de Información.

Desde noviembre de 2001 desempeña el cargo de director de Combustible de Enusa, responsabilizándose también de la dirección de la Fábrica de Juzbado.

Es miembro de los consejos de administración del European Fuel Group (EFG), GENUSA y la AIE de Enusa con Westinghouse Technology Services S.A., siendo además presidente de ésta última.

Enusa ha consolidado en los últimos años su presencia en el mercado europeo del combustible nuclear, convirtiéndose en una empresa moderna en la que la innovación tecnológica, la calidad y la competitividad juegan un papel muy importante.

La situación que Enusa ocupa en el mercado ha sido también fruto del establecimiento de alianzas comerciales con los principales protagonistas del sector empresarial mundial en el campo del combustible nuclear. Así, dentro del área de combustible, Enusa tiene sendos acuerdos comerciales para Europa con Westinghouse, dentro del European Fuel Group (EFG), y con Global Nuclear Fuel (GNF), antigua

General Electric. Resultado de esta segunda alianza fue la creación de Genusa, empresa de la que GNF tiene el 51% y Enusa el 49%. Además, tiene una Asociación de Interés Económico con Westinghouse Technology Services S.A. para los servicios de reparación de combustible en España.

EL SUMINISTRO DEL URANIO

En el negocio del combustible, José Emeterio Gutiérrez asegura que una de las ventajas que más valoran las empresas eléctricas es la experiencia de Enusa en la compra de uranio, teniendo en cuenta que esta actividad requiere de una



Diego Molina Orero

Director de Producción Nuclear de Iberdrola

Diego Molina es licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad de Granada y cuenta con diplomas de postgrado en Ingeniería Nuclear y Dirección de Empresas (PDD-IESE).

Comenzó su actividad profesional en 1980 en la Junta de Energía Nuclear, pasando posteriormente al Instituto Tecnológico de Postgraduados (ITP).

En 1983 se incorporó a Hidroeléctrica Española participando en la puesta en marcha de la CN Cofrentes. En 1985 pasó a formar parte del grupo de gestión de combustible como responsable del desarrollo y licenciamiento de métodos independientes para el diseño de las recargas.

Desde 1994 hasta 2001 fue Jefe del departamento de combustible nuclear de Iberdrola, y como tal, coordinador del grupo de combustible de Enusa, director del programa de Combustible Robusto y miembro de la Comisión Española de Aprovisionamiento de Uranio.

En 2001 asumió la dirección del Servicio Técnico Nuclear de Iberdrola responsabilizándose de las áreas de combustible, ingeniería, licencia, calidad, gestión de vida y residuos.

En enero de 2003 fue nombrado Director de Producción Nuclear de Iberdrola, con responsabilidad global sobre los activos nucleares de la compañía, entre los que se encuadran la C.N. Cofrentes y las participaciones en las CC.NN. de Almaraz, Trillo, Garoña, Ascó II y Vandellós II. Es miembro de las Juntas de Administradores de las Asociaciones Nucleares de Almaraz-Trillo y de Ascó-Vandellós II, y Presidente del Consejo de Desarrollo Tecnológico Nuclear, S.L. (DTN).

LOS INICIOS

En los comienzos de la década de los años ochenta, la central nuclear de Cofrentes iniciaba el proceso de puesta en marcha. La empresa propietaria, Hidroeléctrica Española, entendió desde aquellos primeros momentos que la gestión del combustible debía formar parte del conjunto de sus competencias esenciales y, por lo tanto, debía desarrollar los conocimientos y habilidades necesarios para dominar las técnicas de diseño nuclear

y análisis de seguridad con recursos propios.

Diego Molina ha vivido, desde aquellos primeros años, esta implicación de la empresa en el mundo del combustible. "Durante las pruebas nucleares de la central de Cofrentes, tuve como parte de mi misión el recoger y grabar la evolución de los parámetros clave del reactor y de los sistemas de control durante todos los transitorios que eran requeridos en el periodo de pruebas nucleares del proceso



compleja planificación financiera para hacer frente al elevado coste de la gestión. "Muchas empresas eléctricas europeas realizan directamente la compra del uranio y se lo entregan al fabricante para que lleve a cabo la fabricación. En España, Enusa se responsabilizó de esta gestión cuando era todavía propiedad de las empresas eléctricas españolas, actividad que mantiene hoy".

"En la actualidad, Enusa tiene una capacidad de compra de uranio importante no sólo en España sino también en el resto del mercado europeo, y eso nos permite conseguir condiciones que no obtendrían las empresas eléctricas españolas si comprasen individualmente el uranio. Enusa hace esa función para ellas: compramos el uranio, se lo vendemos y luego nos lo entregan para fabricar".

LAS MEJORAS TECNOLÓGICAS

El director de Combustible de Enusa nos habla de tres líneas que están promoviendo el desarrollo de nuevos combustibles: fiabilidad, alto quemado y márgenes. "Aumentar la disponibilidad de la central, alcanzando el mayor número de horas en operación, es un elemento clave para mantener la competitividad de la energía nuclear; por ello es importante que el combustible no

“
El coste
del combustible
español por kWh
producido es
muy
competitivo,
comparable al
europeo o al
norteamericano

”
falle, sólo así se puede evitar la parada de la central y la emisión de dosis al personal, cumpliendo los objetivos ALARA.”

"En segundo lugar, se está buscando un combustible capaz de operar a mayores quemados para extraer la máxima energía posible con corrosiones bajas. Por último, se está trabajando en el aumento de los márgenes de diseño del combustible para operar los reactores en condiciones más demandantes.”

Entre las líneas de mejora de combustible que desarrolla Enusa se encuentra la introducción de filtros antipartículas porque, según nuestro entrevistado, "una de las causas de fallo la constituyen las partículas sueltas en el circuito primario, que se convierten en auténticos proyectiles que perforan las barras de combustible. También se trabaja en geometrías más robustas, de tal forma que el combustible no se deforme en la operación; en rejillas, piezas fundamentales para dotar de márgenes al combustible, y en aleaciones que reduzcan la corrosión tanto de la vaina como de los materiales estructurales y permitan alcanzar altos quemados.”

"Por otro lado, en el aspecto metodológico, se está trabajando en la mejora de los procedimientos y de los

de puesta en marcha. Con esta información creamos una base de datos única e irrepetible que nos permitió validar los programas de simulación con los que se llevan a cabo los análisis del diseño nuclear y termohidráulico del combustible y la evaluación de seguridad de las recargas. Fue una iniciativa muy interesante, pues logramos recoger datos que no se repiten en la vida de la instalación.”

Esa base de datos facilitó la consolidación de los modelos de cálculo desarrollados, "y nos permitió ganar confianza en una metodología que se ha demostrado perfectamente ajustada y sincronizada para reproducir el funcionamiento de la central de Cofrentes. Desde entonces se ha mantenido la misma estrategia, y así, cualquier transitorio que se produzca se registra informáticamente para analizarlo y ratificar que los códigos y modelos siguen estando ajustados”.

GIRALDA

El reto en el desarrollo de los modelos y métodos para diseño de combustible, de núcleo y análisis de seguridad de planta emprendido por el equipo de combustible de Iberdrola era ir aumentando la capacidad de modelización a la vez que la confianza en la adecuada reproducción de la realidad.

Pero aún debía superarse un paso importante. En palabras de nuestro entrevistado, "ser capaz de reproducir la realidad no es suficiente; para aplicar las capacidades analíticas con fines de licencia resulta necesario demostrar que se han preservado márgenes suficientes de seguridad para garantizar, de forma sistemática, unas condiciones operativas conservadoras y que se han cubierto todas las incertidumbres posibles. Eso es Giralda -define Diego Molina- Una estructura de solvencia para un conjunto de sistemas que ya estaban probados”.

"Nuestro punto de partida fue seleccionar los códigos de cálculo, con unas características tales que fueran aplicables tanto a los reactores de agua a presión como a los de agua en ebullición, teniendo en cuenta que Iberdrola quiere disponer de estrategias coherentes para todo el conjunto de sus centrales nucleares. Aunque es evidente que una vez desarrollados los modelos de si-

“
El buen
comportamiento
del combustible es
fundamental, mucho
más que cualquier
ventaja económica
o técnica

”
mulación hemos aplicado los métodos con más profundidad en Cofrentes que en las centrales participadas, el sistema está concebido para que sea de uso genérico, susceptible de ser empleado en todos nuestros reactores.”

Además, Diego Molina va más allá, asegurando que "en la base de nuestra estrategia está la capacidad de evaluar la seguridad del núcleo en cada ciclo de operación y determinar el modo en el que los cambios de diseño que se van implantando contribuyen a mejorarla. Es una herramienta no solamente de optimización técnica y económica, sino que tiene desde sus orígenes una componente importante de compromiso con la seguridad al haberse reforzado el conocimiento y la capacidad de nuestra organización para evaluar las influencias mutuas entre la seguridad, el diseño y la operación del reactor”.

LA RELACIÓN CON EL FABRICANTE

Para Diego Molina, los objetivos fundamentales de un operador nuclear van ligados al buen comportamiento del combustible. "La misión de nuestras centrales nucleares es producir energía eléctrica con seguridad, fiabilidad y respeto al medio ambiente, dentro de un esquema competitivo de costes. Todos estos factores, sin excepción, se ven fuertemente influenciados por el comportamiento del combustible tanto en su vertiente técnica como económica”.

Desde esta perspectiva, analiza los diferentes cometidos de las empresas implicadas en el diseño y fabricación del combustible. "El fabricante proporciona un producto de alta tecnología, que lleva implícitas aportaciones técnicas que van mucho más allá

“
Las
previsiones
de futuro de
Enusa platean
incrementar
hasta el 60%
la cuota
de mercado
exterior
”

códigos de diseño y en el licenciamiento de todas estas metodologías entre los organismos reguladores que nos permitan ganar márgenes en la utilización y optimización del combustible”.

EL COSTE DEL COMBUSTIBLE

En cuanto al coste del combustible, “durante la década de los años noventa se realizaron actuaciones tanto por parte de las centrales como de los suministradores que han permitido que hoy el coste del combustible por kWh producido sea bastante bajo, y va a ser difícil bajarlo más. Es un coste muy bueno, comparable a los costes europeos e inferior al de los americanos, y es el fruto de una buena operación en las centrales, del alargamiento de los ciclos, de aumentos de quemado dentro de los valores licenciados, de la reducción del precio del uranio y del precio de fabricación”.

LOS NUEVOS COMBUSTIBLES

A través de las dos licencias tecnológicas y de su propia capacidad de I+D, Enusa está ofertando en el mercado europeo productos muy avanzados y competitivos. En el área BWR, ha sido pionera en la introduc-

ción de los combustibles G12 y G14. “Este último es –en palabras de Gutiérrez– un combustible bastante competitivo, que cuenta con importantes ventajas frente a combustibles anteriores, como un mejor posicionamiento de las rejillas, aunque lo que hace que el G14 sea en este momento muy competitivo son los cambios en la metodología y el tratamiento del diseño”. El G14 está en operación o lo estará próximamente en las centrales españolas de Cofrentes y Santa María de Garoña, así como en las centrales europeas abastecidas por Enusa.

En el área PWR, Enusa está suministrando dentro y fuera de España el combustible llamado MAEF, que está operando en todas las centrales PWR españolas, excepto José Cabrera. El director de combustible de Enusa asegura que su comportamiento es muy bueno y que, además de no tener fallos, presenta una “estabilidad dimensional muy buena. Fundamentalmente incorpora el ZIRLO como aleación avanzada y una geometría robusta, tanto de rejilla como de tubo guía”.

Enusa está trabajando con Westinghouse y con EFG en lo que será el combustible de los próximos años, cuyo funcionamiento está previsto para 2010.

ENUSA EN EL MERCADO EUROPEO

La Fábrica de Juzbado de Enusa destina el 50% del combustible que fabrica al mercado español y el otro 50% al resto de mercados europeos. Francia, Bélgica, Suecia y Alemania son sus principales compradores, a cada uno de los cuales Enusa suministra una recarga anual de combustible. Las previsiones de futuro de Enusa platean incrementar hasta el 60% la cuota del mercado exterior.

“En este momento -nos explica José Emeterio Gutiérrez- fabricamos una

“
Reducir los fallos en
el combustible hasta
los mínimos
alcanzables y tener
una máxima fiabilidad
es un objetivo
prioritario
”

del propio proceso de fabricación. Desde nuestro punto de vista todo aquello relacionado con el diseño mecánico del elemento combustible, así como el diseño termomecánico de las varillas, son capacidades que consideramos propias del mundo del fabricante, de la misma manera que lo son el desarrollo de materiales y el proceso de diseño y prueba de los nuevos combustibles.”

El otro campo fundamental cuando hablamos de combustible es el relativo al diseño neutrónico y termohidráulico y a la evaluación de seguridad de la recarga, que muchas empresas propietarias confían al fabricante, reservándose para sí mismas la supervisión del proceso. El caso de Iberdrola es diferente, como afirma su director de producción nuclear: “Nosotros hacemos el diseño neutrónico y termohidráulico de la recarga y le ofrecemos a los fabricantes la posibilidad de realizar una revisión independiente para comprobar que ese diseño es conforme con sus criterios y sus requisitos termomecánicos. De esta forma, siempre mantenemos una interfase de colaboración con el fabricante.”

Para que finalmente se pueda disponer en la central de un núcleo recargado y listo para iniciar un nuevo ciclo de operación “hemos establecido los procedimientos de interfase y acoplamiento entre los métodos con los que el fabricante ‘entrega’ sus productos, con su información, y los métodos con los que nuestro equipo ‘recoge’ ese producto y completa el diseño de la recarga y la evaluación de seguridad. El resultado permite licenciar el nuevo ciclo con toda la rigurosidad exigida y asegurar la máxima coherencia y compatibilidad de los sistemas involucrados”.



EL MERCADO DEL COMBUSTIBLE Y LA DIVERSIFICACIÓN

Las sucesivas consolidaciones que se han ido produciendo entre los suministradores de combustible tradicionales han conducido a una situación en la que básicamente existen dos suministradores para reactores de agua a presión (PWR), Westinghouse y Framatome-ANP, a los que se les une GNF (General Electric) en el suministro de combustible para reactores de agua en ebullición (BWR). En España, ENUSA tiene capacidad para fabricar los diseños de Westinghouse para PWR y de GNF para los reactores BWR (bajo la marca GENUSA).

En palabras de Diego Molina, “el número de suministradores presentes en el mercado se ha reducido como consecuencia de una serie de fusiones y consolidaciones. Lógicamente, también irá disminuyendo la oferta de productos. La tendencia de los suministradores es concentrar sus gamas de productos en unas líneas selectivas que surgen de la experiencia de los productos predecesores y de los propios resultados de sus programas consolidados de investigación y desarrollo. En este sentido, y aunque se reduzca la variedad de oferta, también es de esperar que los productos que permanezcan en el mercado sean muy sólidos, con una amplia experiencia acumulada de funcionamiento en los reactores y, por lo tanto, que presenten una alta fiabilidad.”

Iberdrola adquiere una amplia variedad de productos que los fabricantes ofertan en el mercado para operar en sus reactores. En la central nuclear de



media de 220 toneladas anuales y queremos pasar a 260-280 en los próximos años. Para ello, esperamos aumentar nuestra participación en Francia, con la apertura de ese mercado. Tras la firma del contrato entre EdF y Westinghouse, en nombre del European Fuel Group, ENUSA fabricará una parte de dicho contrato, con lo cual confiamos poder suministrar dos recargas anuales a Francia, además de mantener o aumentar nuestra posición en Bélgica, y mantener la de Alemania. Por otra parte, tenemos bastantes esperanzas en incrementar nuestra presencia en los países nórdicos”.

Las necesidades europeas anuales de combustible nuclear se sitúan en torno a 2.100 toneladas, de las cuales 1.700 son de elementos para reactores PWR y 400 para BWR. En esta distribución influye especialmente Francia, con 58 centrales PWR. España y Bélgica también son países fundamentalmente PWR, en Alemania la distribución está más o menos equilibrada, y en los países nórdicos predomina la tecnología BWR.

En España, “de las 220 toneladas que fabricamos, 60 son BWR, 12 son VVER-440 y el resto, unas 150, son de fabricación PWR. Nuestro objetivo es aumentar algo en PWR y en VVER-440, pero el incremento mayor

queremos llevarlo a cabo en BWR, pasando de las 60 toneladas actuales a 100 toneladas anuales de fabricación”.

LAS POSIBILIDADES DE NEGOCIO DEL VVER

La ruptura por parte de BNFL del monopolio ruso en el mercado del VVER-440 y la inminente incorporación de los países del este de Europa en la Unión Europea podrían permitir a Enusa suministrar este tipo

”
La reducida
dimensión
del mercado
BWR
y el exceso
de capacidad
de las fábricas
de combustible
rusas son las
incertidumbres
a las que se
enfrenta
el mercado
mundial de
combustible

”

”
En Iberdrola
apostamos por
la diversificación
en el suministro
de combustible

”

Cofrentes se utiliza combustible de GNF (fabricado por ENUSA) y de Westinghouse-Atom, y en la recarga del año próximo se introducirá un lote de Framatome-ANP, de tal forma que los tres diseños más avanzados que cada uno de los suministradores ofrece en estos momentos estarán presentes en el núcleo. “En un reactor de agua en ebullición –indica Diego Molina– esto es posible si se dispone de una metodología independiente licenciada porque los elementos están relativamente desacoplados, y por lo tanto los diseños mecánicos diferentes no son incompatibles; por el contrario, se añade un componente más de flexibilidad al diseño.”

“La proporción en la que entran los combustibles forma parte del proceso de optimización del diseño del núcleo, y en Iberdrola apostamos por la diversificación en el suministro de combustible y por la prueba y cualificación de nuevos diseños. Desde el punto de vista de la compañía explotadora, esta estrategia es una garantía razonable de diversificación de los riesgos, que debemos mantener y promover”.

“Para los reactores de agua a presión del ámbito de Iberdrola se utilizan mayoritariamente combustibles de diseño Westinghouse y, en menor medida, de Framatome-ANP. En estos momentos, y fruto de un esfuerzo de colaboración de todos los implicados, hemos cerrado un importante acuerdo de suministro con ENUSA, que se extiende hasta el 2009, de gran valor técnico, económico y estratégico para nuestras operaciones nucleares. Para finalizar el panorama, destacaría que siguen su curso sendos programas de demostración con los que se pretende cualificar, de forma cruzada, a cada suministrador para los

reactores que no pertenecen a su misma tecnología.”

LA FIABILIDAD DEL COMBUSTIBLE

Para nuestro entrevistado, el buen comportamiento del combustible es fundamental, “mucho más que cualquier ventaja económica o técnica que un nuevo diseño ofrezca a sus clientes. Un fallo de combustible conduce a unos regímenes de operación y de funcionamiento que introducen incrementos en los valores radiológicos en determinadas zonas de la instalación, y en muchos casos, penalizaciones en la capacidad productiva y en el cumplimiento de los objetivos de explotación. Por tanto, reducir los fallos en el combustible hasta los mínimos alcanzables y tener una máxima fiabilidad es el objetivo prioritario”.

EL COSTE DEL COMBUSTIBLE

En un mercado liberalizado, el coste de los diferentes componentes del proceso productivo tiene una importancia indiscutible. El del combustible “viene evolucionando desde los años noventa con una tendencia decreciente en valores absolutos y respecto al coste total de producción nuclear, fruto de las mejoras tecnológicas que se han ido incorporando y que han facilitado una mayor producción de megawatios/hora a partir de cada kilogramo de uranio. Ese descenso del coste del combustible se ha identificado con la necesidad implícita de un mercado liberalizado, que busca la eficiencia y la consecución de objetivos más exigentes. Sin embargo, aunque este sea el motor, yo asocio los resultados a las buenas prácticas de gestión y al uso de combustibles y métodos avanzados que ofrecen mayor eficiencia, mejores prestaciones y una gran fiabilidad”.

No obstante, en la actualidad, el coste del combustible nuclear “sigue representando una fracción significativa de los costes de operación y mantenimiento de la central, por lo que debemos seguir avanzando en la optimización del coste, por la vía del desarrollo tecnológico, hasta alcanzar un valor estable en torno a los 3 euros por MWh neto producido.”

de combustible, además de a la central finlandesa de Loviisa, a Eslovaquia, teniendo también posibilidades para acceder al mercado húngaro. José Emeterio Gutiérrez asegura que "en Europa la única alternativa en la fabricación del VVER-440 la tiene BNFL, con participación de Enusa. Ante las posibilidades de negocio del VVER-440, Enusa ha instalado en la Fábrica de Juzbado una línea de fabricación especial de este tipo de combustible."

LAS INCERTIDUMBRES DEL MERCADO

Desde su perspectiva de experto en el campo del combustible, José Emeterio Gutiérrez analiza la situación del mercado en este momento. "Los fabricantes de combustible en Europa se encuentran con dos incertidumbres. Por una parte, el mercado BWR es demasiado reducido para los tres suministradores existentes: Framatome ANP, Westinghouse y Genusa. Esta situación producirá un gran aumento de la competitividad en los tres para luchar por la permanencia en el mercado."

"La otra gran incertidumbre es Rusia, puesto que sus fábricas de combustible, de tecnología VVER, cuentan con un exceso de capacidad y están fabricando por debajo de sus máximos, si bien es cierto que carecen de los estándares de calidad de la industria occidental. Por ello, hay que empezar a pensar que Tenex, la empresa comercializadora de estas dos fábricas y que dispone de una gran capacidad tecnológica y de fabricación, va a tener una presencia como suministrador de combustible en Europa".

En este punto, es interesante destacar que Enusa tiene un contrato de compra de uranio con Tenex muy antiguo y de largo plazo, "posición ventajosa que puede brindar a la empresa posibilidades a medio plazo."

”
La flexibilidad le proporciona a Enusa una gran capacidad de adaptación a los cambios
”

Dentro del mundo de las grandes empresas de combustible como Framatome-ANP, Westinghouse, GNF o Tenex, el director de combustible califica a Enusa como "una empresa pequeña, pero muy flexible, que cuenta con un importante mercado local y que tiene alianzas con los dos principales suministradores de combustible. Esta flexibilidad es lo que le proporciona una capacidad de adaptación a los cambios del mercado mayor que otros suministradores más grandes y, por tanto, menos flexibles. Por eso creemos que si Enusa ha sido capaz de potenciar su actividad en los últimos diez años, cuando se han producido enormes cambios, va a seguir haciéndolo en el futuro, permaneciendo como empresa independiente pero asociada a Westinghouse y a GNF. Creemos que prestamos un servicio adecuado y que Enusa aporta un valor añadido importante al sector nuclear español".

I+D, UNA APUESTA DE FUTURO

Desde hace tiempo Enusa viene realizando una importante inversión económica en I+D. "Estamos invirtiendo anualmente del orden del 6% de las ventas de combustible en proyectos de I+D, que se están realizando fundamentalmente



APROVISIONAMIENTO DE URANIO

El aprovisionamiento de uranio se realiza de manera centralizada y coordinada en todas las centrales nucleares españolas, combinando contratos a plazo con accesos al mercado de disponibles para garantizar los abastecimientos de concentrados, servicios de conversión y enriquecimiento en condiciones competitivas y diversificadas. Adicionalmente se dispone de unos stocks de reserva que permiten hacer frente a una eventual interrupción del suministro de uranio enriquecido. "Este factor le da un valor añadido estratégico a las centrales nucleares desde la óptica de la seguridad del abastecimiento y la garantía de suministro, ya que su funcionamiento en regímenes de ciclo, y en particular en el caso español en ciclos relativamente prolongados (18 y 24 meses) da un amplio margen de funcionamiento al parque de producción incluso ante la eventualidad de in-

terrupción del suministro de cualquier elemento de la cadena del ciclo de combustible".

AUMENTO DE LOS CICLOS

Si los proyectos de aumento de potencia fueron los más destacados en años anteriores, en estos momentos Iberdrola baraja la prolongación del ciclo como una de las vías para mejorar los factores de disponibilidad de la central.

En este momento, las centrales de José Cabrera y Trillo mantienen ciclos de 12 meses, en Almaraz, Ascó, Cofrentes y Vandellós son de 18 meses, y de 24 en Santa María de Garoña.

En el caso de Cofrentes, Iberdrola inició la operación comercial con ciclos de 12 meses porque, como asegura Diego Molina, "en aquellos momentos no había en el mercado ningún tipo de combustible capaz de producir con nuestra densidad de potencia en ciclos de 18 meses. El interés mostrado por Iberdrola para alcanzar este objetivo favoreció y aceleró el desarrollo de productos más avanzados que lo hicieran posible."

"La transición desde ciclos de 18 meses a 24 está prevista en un periodo de cinco años y constituye uno de los proyectos más significativos que tenemos en marcha en estos momentos. Con unas fracciones pequeñas de recarga como las que tenemos y con los márgenes a los límites térmicos disponibles podemos aumentar el enriquecimiento y el número de elementos que se cargan en cada ciclo, y con un diseño suficientemente avanzado podemos conseguir un ciclo de 24 meses, lo que permitiría además

”
El coste del combustible nuclear representa una fracción significativa de los costes de operación y mantenimiento
”

”

2003 va a ser un año muy importante en inversión, innovación y cambios en la Fábrica de Juzbado

”

en España, de acuerdo con las centrales nucleares, el Consejo de Seguridad Nuclear, Enresa y el Ciemat”.

En este terreno, Enusa mantiene una especial relación con MHI (Mitsubishi Heavy Industry), el principal suministrador PWR japonés, y con la empresa eléctrica Kansai. Desde principios de la década de los años noventa Enusa está desarrollando proyectos de I+D financiados conjuntamente con sus socios japoneses, especialmente en la central nuclear de Vandellós II.

“Por ejemplo, estamos desarrollando un programa de alto quemado para ver cómo se comporta nuestro combustible con quemados por encima del actualmente licenciado. Para ello operamos el combustible en cuatro ciclos, consiguiendo quemados de 70.000 MWd/tU.”

Además de estudiar isotopías a distintos quemados, los proyectos de investigación de I+D de Enusa incluyen experimentos con nuevas vainas y pastillas en combustible PWR. Otro proyecto de I+D que está realizando Enusa pretende conocer “el mecanismo de deposición de crudos en las vainas de combustible. Este proyecto lo estamos realizando en las centrales nucleares españolas y va a formar parte del programa ROBUSTO americano.”

LA INNOVACIÓN EN LA FÁBRICA DE JUZBADO

En cuanto a la tercera parte de la I+D, la innovación, Enusa desarrolla la I+D+I en la Fábrica de Juzbado, donde se está realizando una fuerte inversión anual en su mantenimiento y modernización. “Desde el punto de vista de fabricación, Juzbado es equiparable a las fábricas europeas o americanas. Se ha invertido mucho en equipos de inspección y de fabricación, se han automatizado procesos para evitar manipulaciones manuales del combustible y sobre todo para mejorar la calidad del producto intentando aumentar a la vez la productividad”.

En 2003, la fábrica salmantina afrontará un profundo plan de renovación en cuatro grandes áreas: nueva implantación y distribución de los equipos de inspección y fabricación; desarrollo de un nuevo software de gestión de la producción; modificación de los sistemas de planificación y gestión de la producción, e introducción de medidas de flexibilidad en las condiciones laborales para lograr una mejor adaptación a la falta de homogeneidad de la fabricación a lo largo del año. Con el fin de implementar estas mejoras, la fábrica parará su actividad habitual durante tres meses en el próximo verano.

“Estos cambios -nos explica José Emeterio Gutiérrez- suponen una inversión de cerca de dos millones de euros en la Fábrica de Juzbado, y con ello vamos a conseguir tres objetivos fundamentales: reducir los costes de operación aproximadamente un 10%, aumentar la capacidad de fabricación en un 20%, y reducir los tiempos de fabricación en torno a un 15%. Por todo ello, 2003 va a ser un año muy importante en inversión, innovación y cambios en la Fábrica de Juzbado”.

de un aumento de la disponibilidad una planificación más optimizada de las recargas”.

EL PROGRAMA DE COMBUSTIBLE ROBUSTO

La tendencia a aumentar longitudes de ciclo, disponibilidad o potencia requiere el incremento de enriquecimientos y de quemados de descarga. Diego Molina destaca que “el sector eléctrico español está inmerso desde hace unos años en programas encaminados a garantizar plenamente el comportamiento del combustible bajo regímenes de quemados más altos. El programa más emblemático para el sector eléctrico es el de Combustible Robusto, con el que se pretende no solamente especificar los requisitos del sector eléctrico en cuanto a quemados esperados de descarga a los que se debería acomodar el combustible del futuro, sino también a sentar las bases tecnológicas que sustentan la seguridad y la fiabilidad del combustible a esos regímenes de quemado”.

La iniciativa de este proyecto surgió en Estados Unidos, a través de EPRI como agente operativo que fija los objetivos y la metodología de trabajo. “Se estableció de partida que serían miembros de ese proyecto solamente las empresas eléctricas con intereses nucleares. Además, se solicitó la participación de los tecnólogos, los fabricantes y los laboratorios, para contribuir al programa con proyectos concretos de alto quemado, de investigación, de análisis o de modelización”.

En el programa, además de EE.UU., participan Japón, Suecia, Francia, Suiza y España. “El sector nuclear español fue siempre consciente de las bondades de este programa y participó en él desde el comienzo. La primera fase está empezando a dar sus frutos, a través de una serie de documentos y especificaciones que apuntan las claves de lo que serán los modos y los procedimientos de licenciamiento del nuevo combustible. En el año 2006, el sistema permitirá orientar a los fabricantes en los productos adaptados a esa denominación de combustible robusto, al que seguirá el correspondiente proceso de licenciamiento con los organismos reguladores”. Diego Molina está convencido de que “la industria nuclear debe continuar desarrollando estos procesos de colaboración y coordinación para orientar su desarrollo futuro”.

”

Un ciclo de 24 meses permite una planificación más optimizada de las recargas

”

EL PAPEL DE LA ENERGÍA NUCLEAR

Más de veinte años de actividad profesional en el sector nuclear hacen de Diego Molina un buen conocedor de la realidad de la energía nuclear. Al finalizar la entrevista, analizamos el papel que desempeña esta fuente energética. En su opinión, “el interés de los países debe centrarse en establecer la proporción que la energía nuclear debe ocupar en su cesta energética, que debe estar diversificada en las proporciones que se ajusten a su modelo energético, a sus fuentes primarias de energía y al nivel de competitividad deseado. En el caso español, la producción nuclear seguirá proporcionando a medio y largo plazo una fracción considerable de la energía eléctrica con los atributos de seguridad, fiabilidad, respeto medioambiental y bajo coste, lo que hará mas competitivas a nuestras empresas y mas confortables nuestros hogares, a la vez que posibilitará el cumplimiento con los compromisos internacionales en materia medioambiental”.

“Es nuestra responsabilidad, como gestores y técnicos nucleares el ofrecer a la sociedad el mantenimiento y actualización de las capacidades técnicas disponibles de modo que se puedan afrontar los retos del futuro con plenas garantías y absoluta solvencia técnica. Esto se debe materializar, en el caso de las centrales nucleares en explotación, en la consecución de los máximos niveles de seguridad, eficiencia y confianza (excelencia operacional), con unos planes de gestión de vida a largo plazo que constituyan el núcleo fundamental de nuestros planes de inversión; y en el caso de las centrales de nueva generación que se promuevan en el futuro en el dominio de las nuevas tecnologías involucradas y en la capacidad de gestionar los proyectos despejando las incertidumbres regulatorias y de aceptación social, lo que facilitará las decisiones de inversión”.