

El papel de Enusa en la gestión del combustible irradiado

E. Bobo y M. Malpica

La gestión del combustible irradiado está cobrando una gran importancia en los últimos años en buena parte motivada por la construcción del ATC en Villar de Cañas. Como consecuencia inmediata las empresas del sector nuclear se están posicionando para ofrecer sus servicios para la segunda parte del ciclo de combustible. Enusa, que acumula un extenso bagaje en el ámbito de la ingeniería y los servicios enfocados a la gestión del combustible irradiado, se dispone a participar activamente en esta nueva etapa. Para ello y previo diagnóstico de sus capacidades actuales y necesidades futuras del mercado, está acometiendo un ambicioso plan de negocio para los próximos diez años que le permita posicionarse como tecnólogo de referencia en materia de combustible irradiado en España.

The irradiated fuel management is gaining great importance in the last years mainly due to the construction of the centralized interim storage facility (ATC) in Villar de Cañas. As immediate consequence the enterprises of the nuclear sector are taking positions to offer their services for the second part of the fuel cycle. ENUSA, which holds an extensive experience in the frame of engineering and services for the management of irradiated fuel, is aiming at actively participating in this new stage. In order to accomplish this goal and prior diagnosis of its current capabilities and future market needs, ENUSA is undertaking an ambitious business plan for the next ten years, which allows the company to position itself as the reference technologist in Spain in the field of irradiated fuel.

El Real Decreto 2967/1979 sobre Ordenación del Ciclo de Combustible Nuclear encomendaba a Enusa, entre otras actividades, la gestión de los combustibles irradiados y a la entonces Junta de Energía Nuclear (JEN) las actividades referentes al almacenamiento definitivo de residuos radiactivos.

El Real Decreto 1522/1984, de 4 de julio, autorizaba la constitución de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA) y le asignaba entre otros el cometido del tratamiento y acondicionamiento de los residuos radiactivos y la búsqueda, concepción y construcción de emplazamientos para el almacenamiento temporal y definitivo de los mismos.

El Real Decreto 1522/1984 estableció pues una clara diferenciación entre las empresas nacionales que gestionarían la primera y segunda parte del ciclo de combustible (Enusa y Enresa, respectivamente.) Este reparto de responsabilidades se mantiene inalterado hasta el momento actual en el que se produce el hito de la autorización por el Consejo de Ministros, del 30 de diciembre de 2011, de la instalación en el municipio conquense de Villar de Cañas del Almacén Temporal Centralizado (ATC) de combustible gastado. Debido a la envergadura técnica, social y económica del proyecto,

la industria nuclear española en su conjunto ha puesto sus recursos a disposición de Enresa para contribuir a hacer realidad el gran reto que supone el ATC.

Adicionalmente, debido a al alto nivel de saturación de las piscinas de las centrales nucleares españolas, han entrado en operación, o entraran en un futuro cercano, instalaciones de almacenamiento individualizado (ATI) en varias centrales españolas. La puesta en marcha de estas instalaciones lleva consigo numerosas actividades en torno al combustible irradiado.

Desde el punto de vista de Enusa, la gestión del combustible gastado debe considerarse de una forma integral. Para ello debe desarrollarse un modelo enfocado al parque nuclear español, contemplando los ATI y el futuro ATC hasta llegar al Almacenamiento Geológico Profundo (AGP), como etapa final del ciclo. La participación del tecnólogo de combustible en las actividades de diseño, licenciamiento, inspección, manejo, almacenamiento y transporte de combustible gastado es clave para garantizar su adecuada gestión.

CAPACIDADES ACTUALES DE ENUSA

En este sentido, Enusa ha desarrollado a lo largo de los últimos años y puesto a disposición de sus clientes sus



EMILIO BOBO PÉREZ

es licenciado en Ciencias Físicas en la especialidad de Física Teórica por la Universidad Autónoma de Madrid, es Máster en Energía Nuclear por el Ciemat y la Universidad Autónoma de Madrid y Executive MBA por IEDE Business School. Se incorporó al Departamento Comercial de Enusa en 1999 como ingeniero de proyectos. Desde 2008 ocupa el puesto de responsable de Desarrollo de Negocio en la Dirección de Tecnología y Comercial de Combustible.

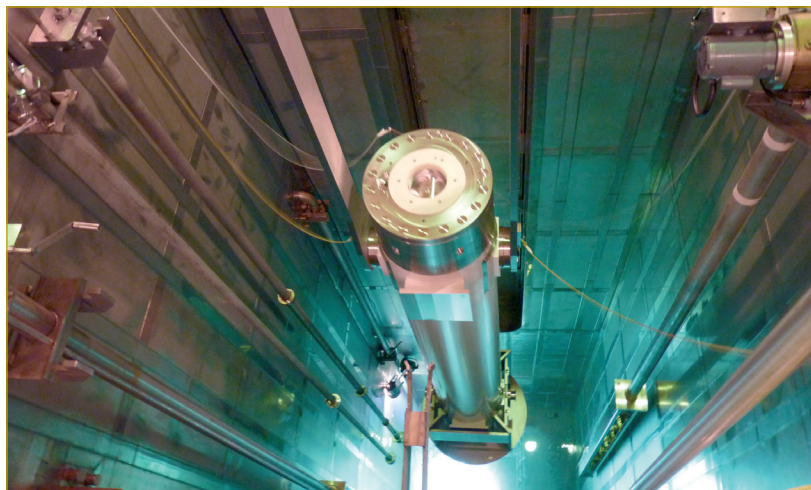


MARÍA MALPICA SIERRA

es Ingeniera química en la especialidad de Medioambiente por la Universidad Complutense de Madrid.

Comenzó su carrera profesional en Tecnatom (2001). En 2006 se incorporó al Departamento de Ingeniería de Producto de Enusa Industrias Avanzadas S.A.

En 2012 se incorpora a la Unidad Comercial de Combustible de Enusa y ocupa el puesto de jefe de proyecto y desarrollo de negocio para el combustible gastado.



Servicios de Combustible de Enusa realizando maniobras de carga de combustible irradiado.



Celda de descarga para la manipulación de combustible irradiado (ZWILAG – Suiza).

recursos y capacidades aplicables al ámbito de la gestión del combustible irradiado. Todas estas capacidades o una parte muy sustancial de las mismas configuran un cuerpo de gestión que, actualmente, está tomando forma en el seno de la compañía. A continuación se mencionan algunas de las capacidades de Enusa agrupadas en función de las organizaciones que posee en la actualidad:

- **Actividades de ingeniería del combustible:** la ingeniería de Enusa, desde su doble vertiente de producto y de aplicaciones neutrónicas, dispone de medios técnicos, humanos y experiencia contrastada para la realización de servicios vinculados a la gestión integrada del combustible irradiado. A continuación se señalan algunas de estas capacidades a modo de ejemplo:
 - Desarrollo y mantenimiento de una base de datos integrada del combustible para la correcta ges-

tión del combustible irradiado, cubriendo las etapas de diseño, fabricación, irradiación y almacenamiento en húmedo y seco, incluyendo el ATC.

- Desarrollo, en base a la normativa, de la metodología de caracterización del combustible y su aplicación a las piscinas de las CC.NN.
- Desarrollo y aplicación de la metodología de optimización de la carga de contenedores y cápsulas en el ATC.
- Por su amplia experiencia en proyectos de I+D+i en celdas calientes, ENUSA posee conocimientos aplicables al análisis del diseño conceptual de las celdas calientes del Centro Tecnológico del ATC, así como a la definición de necesidades de caracterización del combustible en dichas celdas calientes.
- Cálculo de la composición isotópica y quemado tras irradiación

como entradas para los cálculos de criticidad, término fuente y dosis y blindaje que se necesitan para la mayor parte de las actividades de almacenamiento, manejo y transporte de combustible irradiado, especialmente aquellas relacionadas con estudios de seguridad y accidentes.

- Cálculos de activación de componentes para caracterizarlos de cara a su clasificación y almacenamiento tanto en húmedo como en seco.
- Soporte para el diseño y licenciamiento de contenedores de almacenamiento y transporte de elementos combustibles y de barras.
- Optimización de la capacidad de los contenedores mediante cálculos específicos para demostrar el cumplimiento de las bases de diseño para configuraciones distintas de las cubiertas en el estudio de licencia tanto del contenedor como del ATI.
- Solución de incidencias durante el manejo del combustible en la carga en contenedores y descarga en el ATC.
- **Actividades de inspección y manipulación de combustible irradiado:** la organización de servicios de combustible de Enusa se ha consolidado en los últimos diez años como el principal proveedor de servicios de combustible en las centrales nucleares españolas. Esta experiencia permite disponer ya del personal y el equipamiento necesarios para la prestación de servicios tales como:
 - Servicios de inspección de integridad de combustible para detección de fugas mediante técnicas de sipping o ultrasonidos.
 - Servicios de reparación de elementos combustibles dañados, bien por el cabezal superior o inferior y sustitución de barras dañadas por barras de acero inoxidable o Zircaloy.
 - Servicios de caracterización de combustible en centrales nucleares relativa a aspectos dimensionales, de corrosión, nivel de quemado de elementos combustibles y de presión interna de barras combustibles.
 - Servicios de manejo de elementos combustibles para la carga de contenedores de almacenamiento y transporte.
 - Diseño de todo tipo de herramientas y utillajes para la manipulación y desmontaje de componentes de elementos combustibles en la celda de descarga del ATC.
 - Diseño de equipos de inspección

por control remoto para la celda de descarga del ATC.

- **Logística y transportes:** una de las subsidiarias de Enusa, Express Truck S.A. (ETSA) constituye el principal referente en España para el transporte de combustible nuclear y residuos radiactivos. Formando parte de su plan de expansión se contempla la posibilidad de que ETSA participe en las actividades de transporte por carretera de combustible irradiado desde las centrales hasta el ATC. El abanico de servicios que ofrece ETSA abarca las actividades de transporte, protección física y radiológica, expedición del bulto, operador nuclear del transporte, seguimiento de itinerarios, mantenimiento de plataformas, etc.

Estos servicios, complementados con las capacidades de manejo de combustible para la carga de contenedores de transporte y con la infraestructura de ingeniería permite ofrecer un servicio integrado en materia de transporte de combustible irradiado que simplifica grandemente la interfase entre las centrales nucleares españolas y Enresa.

- **Gabinete de medioambiente de Enusa y laboratorios de Juzbado:** en relación con aspectos medioambientales y de protección radiológica, Enusa tiene capacidades para realizar las siguientes actividades que podrían ser de aplicación durante la construcción, licenciamiento y operación del ATC:



ETSA, referente en España en el transporte de materiales nucleares y radiactivos.



Visión de Enusa sobre la gestión integrada del combustible irradiado.

- Caracterización previa radiológica, de suelos y aguas subterráneas del emplazamiento.
- Estudio hidrológico, hidrogeológico y meteorológico. Estudios geológico y geomorfológico necesarios de apoyo al Estudio de Seguridad del emplazamiento.
- Control del cumplimiento de especificaciones técnicas y medioambientales durante la construcción.
- Tratamiento y gestión de residuos no peligrosos, peligrosos

e inertes generados durante la construcción y gestión de puntos limpios en la obra.

- Diseño de redes de vigilancia de control ambiental y control radiológico de la instalación, así como el análisis de las muestras que se requiera tomar durante la operación.
- Lectura de dosímetros del personal del ATC durante la operación.
- Elaboración de programas de garantía de calidad, planes de gestión medioambiental, planes de gestión de residuos, relaciones con administraciones, elaboración de planes de minimización y control de emisiones, ruido, vertidos y residuos durante la operación.

PRINCIPALES LÍNEAS DE ACTUACIÓN

Dado el gran volumen de trabajo que hay que realizar en España en los próximos años, en relación a los ATI de las centrales nucleares y al ATC, y debido a que Enusa tiene capacidad para participar en muchas de ellas, la empresa está analizando las opciones que se presentan para el crecimiento de su negocio.

Este análisis se realiza desde diferentes perspectivas tales como competencia técnica, esquemas de alianzas o identificación de recursos. Dada la amplitud y el carácter multidisciplinar del análisis, Enusa se ha

embarcado en la elaboración de un plan de negocio con un horizonte de diez años que sirva como reflexión estratégica y referencia futura para todos aquellos aspectos relacionados con la participación de la empresa en la gestión del combustible irradiado.

Como consecuencia de análisis realizado, Enusa ha identificado las siguientes líneas estratégicas:

- **Desarrollo e implantación de un modelo de gestión integrada del combustible irradiado:** como se ha comentado previamente, para Enusa, la gestión del combustible irradiado debe considerarse de una forma integral. Enusa pretende participar activamente en la coordinación de las actuaciones que se realizan sobre el combustible irradiado desde su descarga en las piscinas de las centrales nucleares, su eventual almacenamiento temporal en ATI hasta la llegada y almacenamiento del combustible en el ATC.
- **Reforzamiento de capacidades humanas, tecnológicas y financieras:** con el fin de ampliar la oferta de Enusa a medio y largo plazo y

dotarle de mayor competitividad frente a otros posibles competidores, Enusa tiene previsto realizar inversiones para el desarrollo y la adquisición de nuevos equipos de inspección y la contratación de recursos humanos adicionales. La dotación de estos recursos abrirá la puerta también a medio plazo la participación de Enusa en el mercado internacional de gestión del combustible irradiado.

- **Fortalecimiento y consolidación de alianzas:** En la primera parte del ciclo de combustible las alianzas de Enusa están claramente definidas, así como las funciones de cada empresa. Sin embargo esto no es tan evidente en la segunda fase del ciclo de combustible lo cual, al ser un área de expansión permite la entrada de nuevos competidores. Por tanto se hace necesario establecer un marco claro de funciones de cada parte. La forma de materializarlo es el establecimiento de acuerdos de colaboración con socios y clientes, delimitando las responsabilidades de cada uno de ellos.

- **Análisis de necesidades organizativas:** El entorno en el que se desarrolla la segunda parte del ciclo de combustible va a requerir un incremento de la competitividad de los servicios ofrecidos por Enusa. Enusa ha dado ya pasos a nivel organizativo para afrontar los nuevos retos que supone la nueva línea de negocio.

CONCLUSIONES

El presente artículo presenta de forma somera el papel que Enusa aspira a desempeñar en la gestión integral del combustible irradiado en España. Como expansión natural de su ámbito de competencia tecnológica, la gestión del combustible irradiado se presenta como una clara oportunidad de crecimiento. Dicha expansión se cimenta en cuatro grandes áreas (ingeniería, servicios de combustible, logística y servicios medioambientales) que ya disponen de experiencia y recursos contrastados. A partir de este núcleo Enusa se dispone a participar, en un marco de cooperación en el seno del sector nuclear español, en el nuevo escenario de gestión del combustible irradiado en nuestro país. ■

en el número de diciembre

especial

38^a REUNIÓN ANUAL sne

2012
Cáceres
SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA
38 Reunión Anual • 17-19 octubre 2012

CÁCERES 2012