

Equipos especiales para apoyos al almacenamiento de combustible

M.^a E. Vega

En la coyuntura actual, una de las claves de cualquier empresa que trabaje en un mercado tan demandante como el nuclear, es su capacidad de desarrollar nuevos productos tecnológicos y que puedan adaptarse a las diferentes situaciones/necesidades especiales de las plantas nucleares, durante su vida de operación. Como ejemplo de ello, a continuación presentamos algunos de los equipos, más o menos especializados, que ENSA ha venido desarrollando durante los más de treinta años que viene realizando trabajos en el área de almacenamiento de combustible.

In the current juncture one of the keys to any company that works in a market that is as demanding as the nuclear, is its ability to develop new technological products that they can adapt to the different special situations/needs of nuclear Power Plants during their operating life. As an example, below are some of the specialized equipment that ENSA has been developing for more than thirty years that has been doing work in the area of fuel storage.



MARÍA EUGENIA VEGA ANTOLIN es ingeniero industrial por la Universidad de Cantabria. Su vida profesional ha estado ligada a ENSA, ocupando actualmente el puesto de Directora de Desarrollo de Negocios.

INTRODUCCIÓN

Desde hace ya varias décadas ENSA viene apostando por la inversión en el desarrollo de componentes y equipos con alta componente tecnológica, apostando por la realización de diseños propios en la línea de negocio de almacenamiento de combustible, disponiendo a fecha de hoy de diseños propios de bastidores y contenedores para el almacenamiento de combustible gastado.

Siendo ENSA una empresa con filosofía de servicio integral, una de nuestras máximas es capacitarnos para poder ofrecerle al cliente servicios y herramientas directamente relacionados con el suministro de los componentes, lo que ha derivado en el desarrollo de productos/herramientas muy especializados, para el desarrollo de los trabajos necesarios sobre componentes de almacenamiento de combustible gastado.

BASTIDORES DE COMBUSTIBLE DE COMBUSTIBLE GASTADO

Dejando aparte los casos del momento de bastidores en nuevas construcciones, donde el trabajo de instalación de los mismos puede realizarse de una forma más o menos convencional, la realidad con la que nor-

malmente nos enfrentamos es que el objetivo del cliente es optimizar el espacio de almacenamiento de combustible en piscina, lo que les obliga a sustituir unos racks existentes, que se encuentran instalados bajo agua, con combustible gastado ya almacenando y sin posibilidad de modificar esta situación.

La solución que tradicionalmente han venido aplicando otros suministradores ha sido la de realizar los trabajos directamente bajo agua con buzos. Las condiciones de estos trabajos suponen siempre un alto coste, tanto en dosis recibidas por los trabajadores, como en residuos que la planta tiene que tratar.

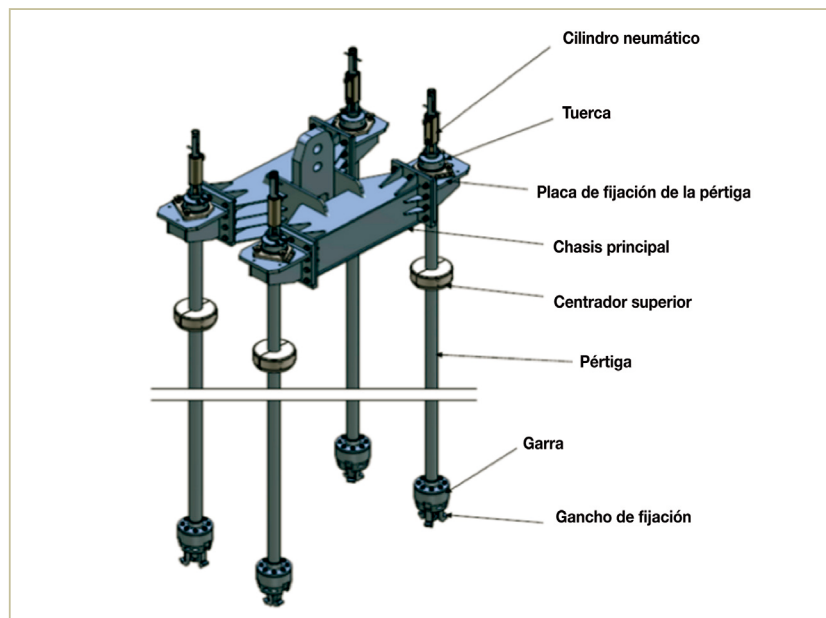


Figura 1. Útil de manipulación de racks.

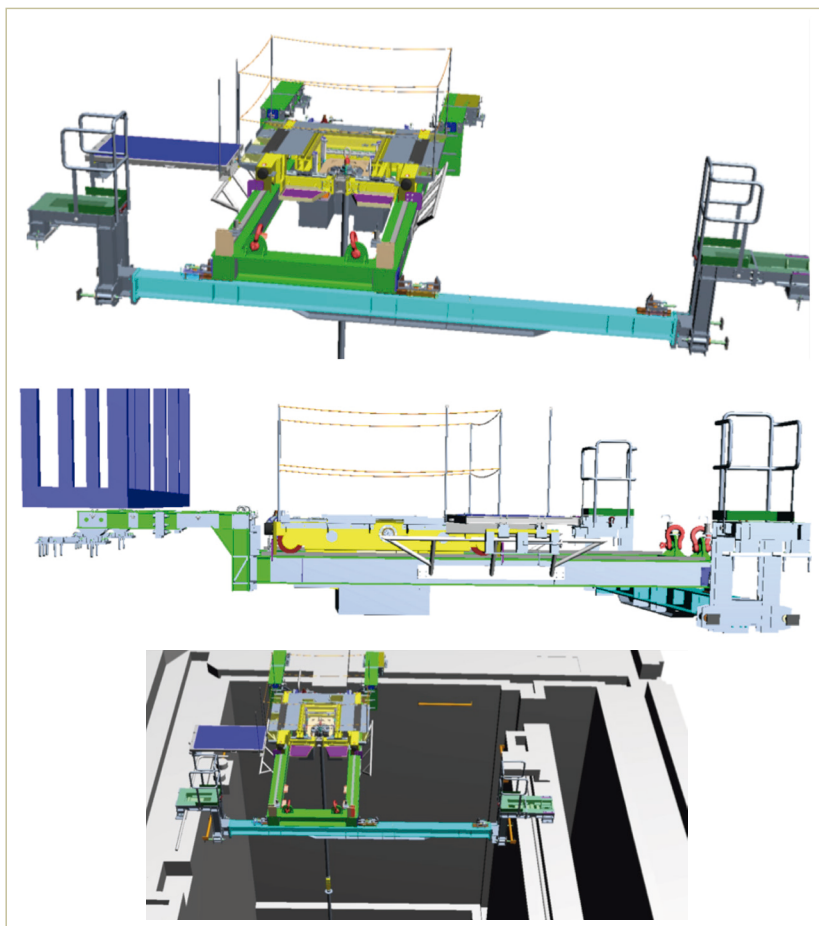


Figura 2. (A) Vista conjunto útil de traslación (arriba). (B) Vista lateral útil de traslación (abajo). (C) Esquema conjunto general útil de traslación.

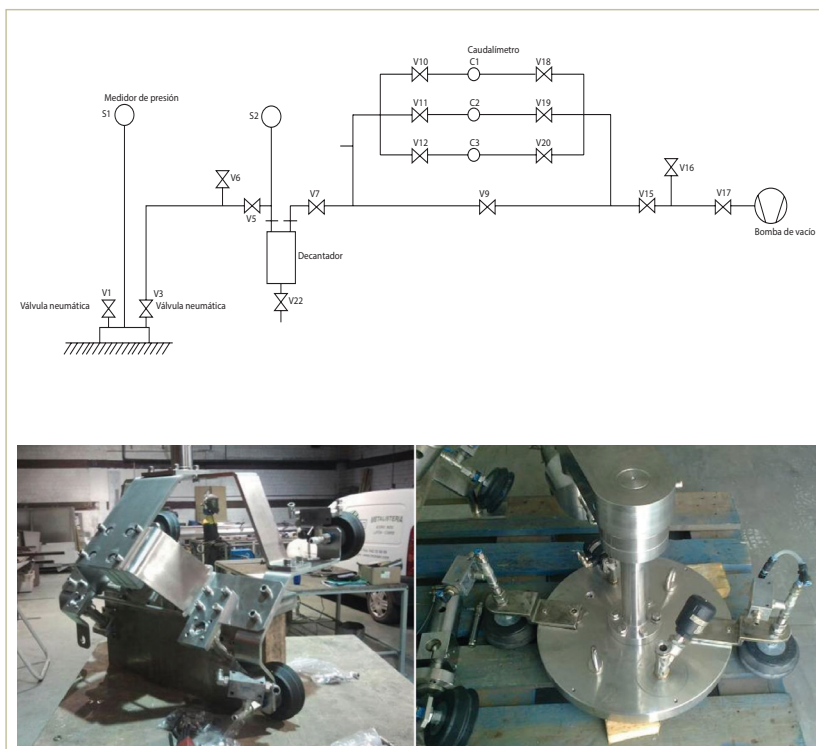


Figura 3. Esquema general del conjunto (arriba). Foto caja de vacío angular (izquierda) y plana (derecha).

Esta situación llevó a ENSA ya hace varias décadas a introducirse en el desarrollo de equipos para realizar todas estas tareas, que además pudieran manejarse remotamente, lo que actualmente reduce las dosis del personal involucrado en el trabajo por debajo de la tercera parte de los trabajos realizados con buzos.

Estos trabajos suponen la realización de desarrollos con fuerte componente tecnológica, y que sean capaces de adaptarse, tanto a la configuración de los bastidores suministrados, como a las condiciones propias de la Planta.

De esta forma, algunos de los equipos que hemos desarrollado son:

• Útil de manipulación de racks

Se trata de un equipo que se utiliza tanto para el desmantelamiento o extracción de los racks existentes, como para la instalación de los nuevos racks.

Este útil se acopla al carro del puente auxiliar, para su izado y su desplazamiento.

Dispone de unas garras en su parte inferior, que permiten la sujeción del rack en su parte inferior, y que se accionan remotamente, bajo agua, a través de un sistema de accionamiento neumático (Figura 1).

Dadas las condiciones de trabajo, este equipo debe diseñarse, fabricarse y probarse, siguiendo las normativas internacionales de movimiento de cargas pesadas en edificios de almacenamiento de combustible.

• Útil de traslación

Este útil se encuentra especialmente concebido para aquellos casos en los que las condiciones de la Planta, y en concreto el recorrido del puente grúa auxiliar, imposibilitan el acceso a la posición de alguno de los racks, y permite el traslado de los bastidores situados en alguna de estas posiciones, a una posición donde la vertical de la grúa auxiliar pueda extraer los racks sin interferencias (Figura 2).

• Cajas de vacío. Detección de fugas en el liner

Son sistemas capaces de realizar vacío en una cámara operada de forma remota bajo agua, para determinar la fuga mediante la medida del flujo másico generado por la diferencia de presiones.

Los sistemas desarrollados son capaces de realizar mediciones de fuga en cualquier zona del liner, incluyendo soldadura y zonas en ángulo (Figura 3).



Figura 4. Sistema bomba alta presión (arriba). Pértigas de limpieza interior e exterior de celdas de racks (abajo).

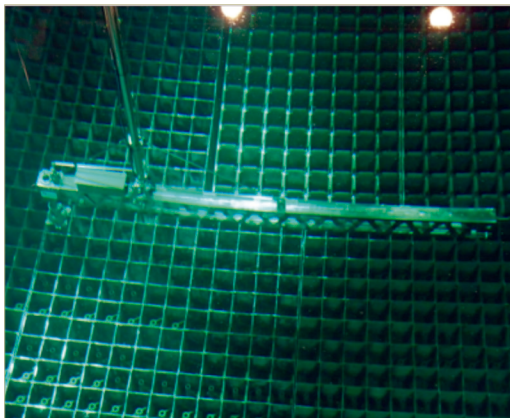


Figura 5. Foto herramienta especial para manejo de combustible.

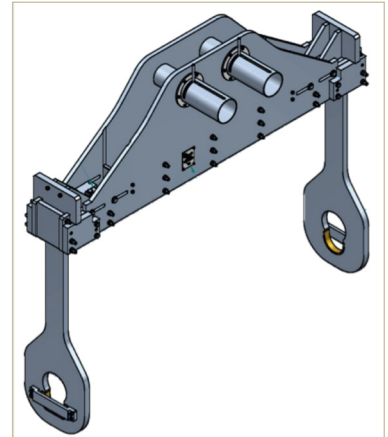


Figura 6. Yugo manejo contenedores.

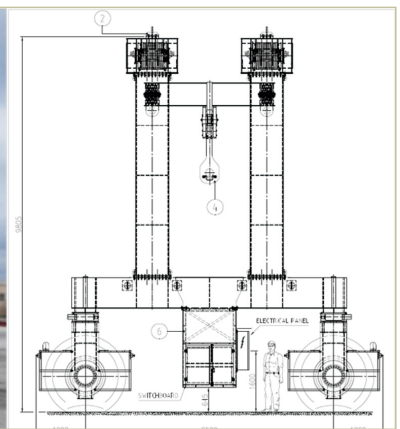


Figura 7. Grúa pórtico para izado y volteo contenedores combustible.

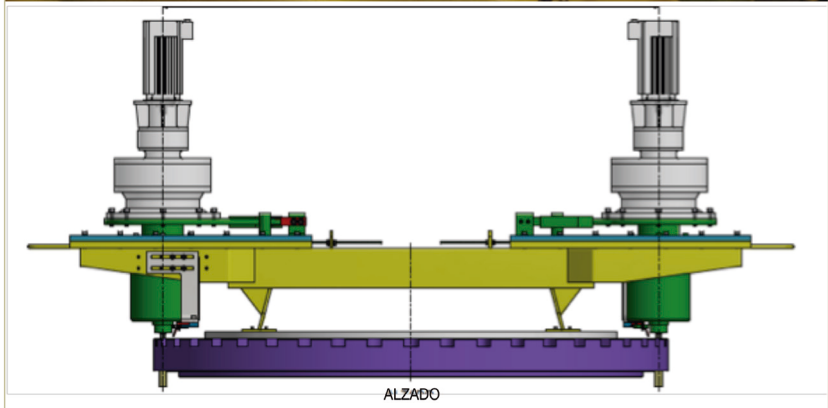


Figura 8. Equipo aprietatuercas para cierre tapa contenedores de EEC.

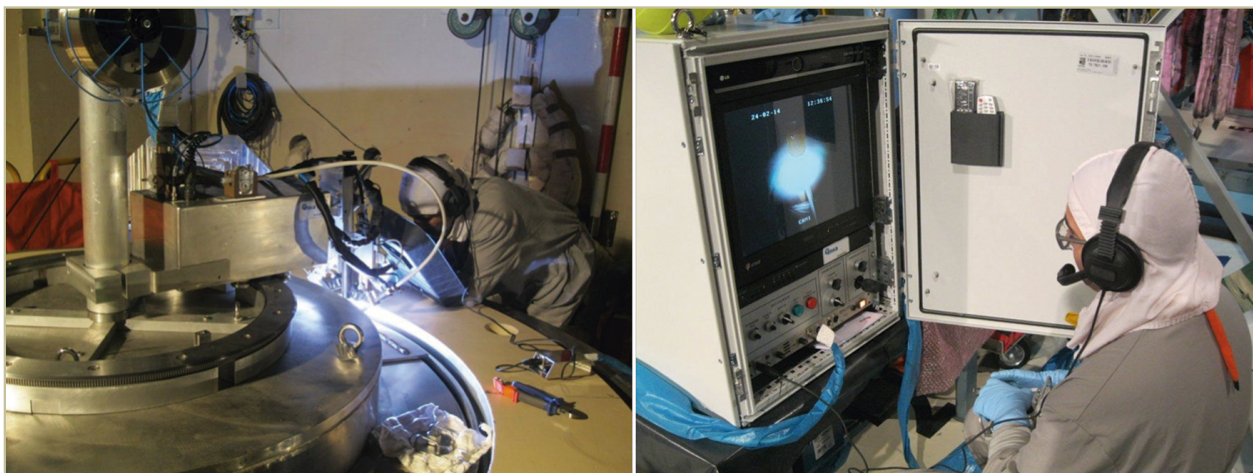


Figura 9. Equipo soldadura para tapa contenedor de EECC.

- *Desarrollo de sistemas de limpieza y filtrado bajo agua*

Para la realización de la tarea de extracción de los racks existentes, es necesaria la realización de una limpieza previa que evite la propagación de la contaminación en la atmósfera, la exposición de material entorno a la proyección de agua contaminada y la reducción de las tasas de dosis de personal involucrado en los trabajos.

El sistema de limpieza consiste en la utilización de sistema de *hydro-lasing* bajo agua, aplicados tanto en el interior como en el exterior de las celdas a través de la utilización de pértigas especialmente concebidas para estos trabajos y combinados con sistemas de succión mediante inyectores (Figura 4).

- *Herramienta especial para el manejo de elementos combustibles (EECC) en posiciones de difícil acceso*

Se trata de una herramienta que permite alcanzar posiciones de almacenamiento de EECC inaccesibles con la herramienta de combustible habitual, pudiendo así desplazar los elementos verticalmente y trasladarlos a la posición deseada.

Su aplicación puede ser de interés en aquellas plantas donde se pretenda optimizar el espacio de almacenamiento en piscina, mediante el aprovechamiento de posiciones de *racks* situadas para balconillos, tuberías o cualquier otra protuberancia existente en la piscina (Figura 5).

CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO EN SECO DE COMBUSTIBLE GASTADO

La problemática en el desarrollo de herramientas especiales para el manejo de contenedores de combustible gastado es significativamente diferente al caso de los bastidores, puesto que nos enfrentamos al manejo, tanto bajo agua como en seco, de un componente pesado, ya cargado con elementos combustibles gastados.

De esta forma, los componentes desarrollados, presentan tanto una fuerte componente tecnológica, como de seguridad, debiendo ser capaces de adaptarse tanto a la configuración de los bastidores suministrados, como a las condiciones propias de la Planta.

De esta forma, algunos de los equipos que hemos desarrollado son:

- *Yugo de manejo*

Este equipo es utilizado para izado y manejo de contenedores durante las operaciones de introducción y extracción del contenedor en la piscina de combustible.

Concebido para operar con la grúa de planta, posee dos palas de apertura/cierre neumático operado remotamente bajo agua que se alojan en lo muñones superiores del contenedor (Figura 6).

- *Grúa Pórtico MGC*

Se trata de una grúa móvil para manejo y volteo de contenedores carga-

dos con elementos combustibles gastado, y que permite, principalmente, realizar las siguientes operaciones (Figura 7):

- Izado y manejo de cuna cargada con contenedor.
- Volteo horizontal/vertical y viceversa de contenedor sobre cuna.
- Izado y manejo de contenedor en vertical.

- *Máquina de apriete de pernos*

Este máquina ha sido desarrollada para el apriete de los pernos de aquellos contenedores con cierre empernado. El equipo, que es ajustable al diámetro de cada tapa, permite apretar los pernos de las tapa 2 a 2, compensando de esta forma los esfuerzos de apriete, y reduciendo las dosis del personal involucrado en estos trabajos (Figura 8).

- *Máquina de soldadura automática para tapa de contenedores*

Estos equipos en los que ENSA aprovecha su gran *know-how* en la realización de diferentes procedimientos de soldadura, se desarrollan para la realización del cierre de contenedores con tapa soldada, mediante la aplicación de procesos de soldadura GTAW automático remoto.

Estos sistemas de soldadura ofrecen un alto grado de fiabilidad, y al introducir la componente remota, reducen en un alto grado las dosis del personal que realiza los trabajos (Figura 9).■