



MANTENIMIENTO

ALMACENAMIENTO TEMPORAL INDIVIDUALIZADO (ATI)

A l igual que todas las centrales nucleares, y como consecuencia de su propia actividad, la central nuclear de Trillo almacena el combustible gastado en una piscina diseñada a tal efecto.

Esta piscina tiene capacidad para almacenar en bastidores 628 elementos combustibles del núcleo, manteniendo la capacidad adicional de poder albergar el núcleo completo (177 elementos combustibles).

A diferencia de las centrales de tecnología norteamericana, en las que las piscinas están situadas en un edificio exterior y anexo al del reactor, la de Trillo, de tecnología alemana y similar a las instaladas en Suiza, Holanda y Alemania, tiene esta piscina de almacenamiento intermedio en el interior del edificio del reactor.



De izquierda a derecha: Ramón Núñez, Alberto Porras, Javier Vallejo (Jefe Departamento), Jorge Gómez y José Mª Artal

Con objeto de ampliar la capacidad de almacenamiento, en los años 90 se realizó un *reracking*, pero aun así, para poder continuar con la actividad normal fue necesario cambiar la técnica de almacenamiento para disponer de un almacenamiento adicional al que permitía la piscina de combustible e iniciar un proceso que permitiera, por un lado almacenar los elementos de combustible gastados en unos contenedores metálicos fuera de la piscina de combustible y, posteriormente, depositar éstos en un almacén exterior hasta su retirada definitiva de la central.

Los elementos de combustible almacenados en la piscina pueden ser almacenados en estos contenedores cuando cumplen una serie de condiciones relativas al enriquecimiento inicial, grado de quemado y tiempo de enfriamiento desde su última descarga del reactor.

En resumen, la estrategia de almacenamiento de combustible gastado pasa por disponer de un contenedor y un almacén para ubicar los mencionados contenedores.

El contenedor metálico (DPT), responde al doble propósito de:

- Almacenar en seco elementos combustibles en una atmósfera inerte (helio).
- Poder ser transportado como bulto tipo B (U) según la normativa del OIEA.

y es capaz de contener 21 elementos combustibles del tipo KWU 16x16-20 con las características siguientes:

- Enriquecimiento máximo inicial 4 %.
- Quemado máximo de 40.000 MWD/TU con un tiempo mínimo de enfriamiento después de la descarga del reactor de cinco años o bien 45.000 MWD/TU con un tiempo mínimo de enfriamiento después de la descarga del reactor de seis años.

El contenedor DPT ha sido diseñado de acuerdo con criterios estructurales, térmicos, de blindaje, confinamiento y criticidad que cumplen con los requisitos aplicables de la normativa española y de los organismos internacionales, a fin de garantizar el cumplimiento de las siguientes funciones:

- Mantener la capacidad estructural y de estanqueidad del contenedor (Sistema de Confinamiento).
- Evitar tasas de dosis superiores a los límites permitidos (Sistema de Blindaje).
- Mantener la subcriticidad del combustible gastado que contiene.
- Mantener las temperaturas por debajo de los límites permitidos,

mediante el uso de medios pasivos (sistema de Evacuación de Calor).

- Operabilidad del contenedor.

Las características físicas más importantes del contenedor DPT son:

- Diámetro externo (máx.): 2400 mm
- Altura total (máx.): 5500 mm
- Peso del contenedor cargado y con limitadores de impacto (máx.): 113,1 Tm.

El contenedor está construido con los siguientes materiales:

- Acero inoxidable para envolventes externos e internos, anillos forjados superior e inferior y tapas interna y externa.
- Plomo para blindaje gamma.
- Acero inoxidable y aluminio para el bastidor.
- Acero inoxidable y boral o aluminio borado para los tubos de alojamiento del combustible, y NS4FR para blindaje neutrónico.

El Almacén de Contenedores de Combustible Gastado (ZY4) es una nave en superficie de planta rectangular, cuyas dimensiones exteriores son de 80,8 m de largo, 43,5 m de ancho y 21,7 m de alto, con capacidad para almacenar 80 contenedores. El interior del almacén se divide, mediante un muro de blindaje de 6,5 m de altura, en dos áreas perfectamente diferenciadas: el Área de Almacenamiento de Contenedores, con unas dimensiones útiles de 57,6 x 40,3 m y el Área de Acceso, con unas dimensiones útiles de 21,5 x 40,3 m.

En el Área de Almacenamiento se ubican los contenedores colocados en posición vertical y en una adecuada disposición.

El Área de Acceso está prevista para la recepción y descarga de los contenedores del vehículo de transporte, control y acceso de personal al Área de Almacenamiento y realización de servicios auxiliares. Está integrada a su vez por los siguientes recintos o áreas menores:

- Área de Carga y Descarga, donde se reciben los contenedores y se descargan del vehículo de transporte.
- Área de Mantenimiento, prevista para estacionar los contenedores que necesitan pequeñas operaciones de mantenimiento.
- Área de Control y Acceso de personal que incluye la sala de control y cuadros eléctricos, sala de instrumentación, vestuarios, aseos, puesto de Protección Radiológica (PR), sala de descontaminación y pasillos de circulación y acceso a las áreas de almacenamiento y de carga y descarga.
- Recinto del depósito de recogida de drenajes con su bomba asociada.
- Almacén de equipo auxiliar, útiles y herramientas.

El almacén está dotado, para el manejo de los contenedores, de un puente grúa de 135 Tm de capacidad que barre la nave en toda su longitud y está provisto de un gancho auxiliar de 10 Tm. También dispone de diversos equipos para mantenimiento, de un sistema de vigilancia de la radiación y de otros sistemas auxiliares.

En el año 1999 se recibió la autorización para la construcción del almacén; una vez construido éste y recibidos los primeros contenedores, se iniciaron las actividades de carga en el año 2002, siendo una ésta una actividad rutinaria ya en los procesos de operación y mantenimiento de la central.

Actualmente se encuentran almacenados en Almacén Intermedio de Combustible Gastado, 22 contenedores con 462 elementos combustibles en su interior.

Con carácter general, las actividades de carga de contenedores y posterior almacenamiento se planifican después la recarga de combustible, en los meses de julio y agosto procediendo a la carga de dos contenedores que equivalen aproximadamente a la cantidad de elementos de combustible nuevos que se introducen en el reactor. Esta planificación hace que siempre se disponga en la piscina de combustible de la adecuada disponibilidad de almacenamiento para continuar con la explotación de la central.

El proceso de carga de contenedores es una actividad multidisciplinar en la que participan las siguientes organizaciones de CNAT con las siguientes responsabilidades:

Ingeniería de Reactor y Resultados:

- Definir los elementos combustibles que se carguen en cada DPT y su distribución en el mismo.
- Controlar la carga de elementos combustibles midiendo su grado de quemado y verificar su posición en el DPT.
- Controlar (con organismos externos), el precintado de los contenedores durante el almacenamiento temporal.

Protección radiológica:

- Medidas de radiación y contaminación según los procedimientos aplicables y entrega de la documentación generada a Ingeniería de Reactor y Resultados para su inclusión en el Dossier del Contenedor.

Operación:

- Movimiento seguro de los elementos combustibles y control de la presión entre tapas de los contenedores almacenados, según el Ma-

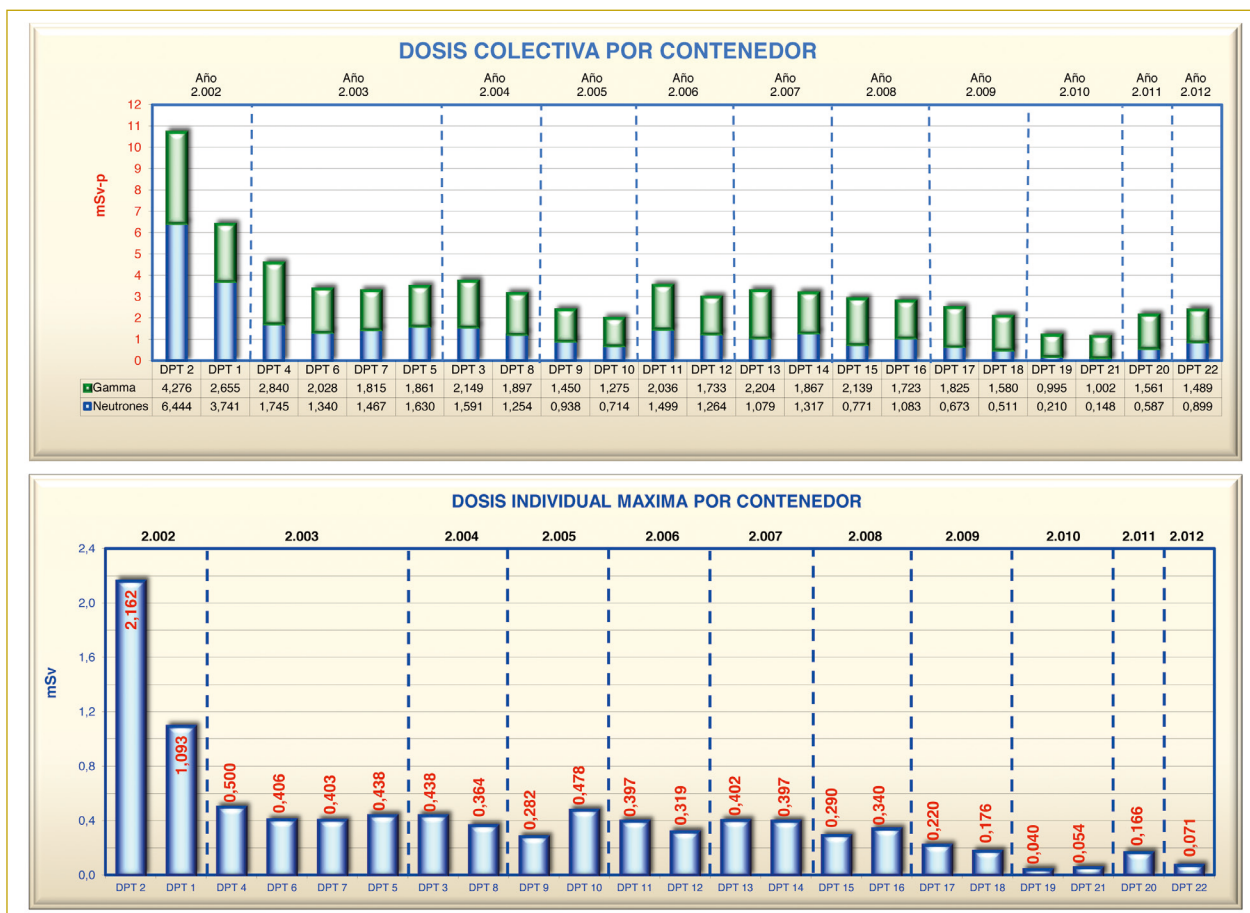


Figura 1.

nual de Operación y los procedimientos aplicables.

Mantenimiento:

- Realizar las tareas de inspección inicial, manejo y traslado de contenedores, de acuerdo a los procedimientos aplicables.

Garantía de Calidad:

- Conformar los procedimientos específicos de las distintas organizaciones.
- Observa la sistemática y los criterios que aparecen en estos procedimientos.

El proceso de carga de contenedores se realiza con el apoyo de la empresa ENSA Equipos Nucleares, S.A. que también es el diseñador y fabricante del contenedor.

El proceso de un contenedor dura aproximadamente tres semanas, donde las actividades más relevantes son las siguientes:

- Descarga de contenedores del vehículo de transporte y su traslado desde el Almacén Temporal hasta el Área de Mantenimiento y Descontaminación del edificio de identificación y selección de elementos combustibles a cargar en el contenedor.

- Traslado del contenedor al Pozo de Cofres.
- Traslado de los elementos combustibles desde la piscina de combustible gastado a la posición predeterminada del bastidor del contenedor situado en el Pozo de Cofres.
- Traslado del contenedor a la zona de mantenimiento y descontaminación del edificio de contención.
- Montaje de las tapas de las diversas penetraciones de los contenedores y medida de las fugas que se puedan producir a través de los anillos de cierre de las diferentes penetraciones.
- Drenaje de la cavidad interna de los contenedores y llenado con helio del espacio entre tapas. Esta es la actividad que puede considerarse más crítica del proceso pues el tiempo que transcurra desde la finalización del drenaje de la cavidad del contenedor hasta antes de que se complete la operación de llenado con helio no debe ser > 50 horas, y así está regulado en las Especificaciones de Funcionamiento.
- Medida de la tasa de dosis.
- Montaje y verificación del funcio-

namiento del transductor de presión del contenedor.

- Ensayo Térmico Funcional.
- Verificación de la bondad del blindaje.

Durante los once años en los cuales se han realizado procesos de carga de contenedores se ha acumulado experiencia operativa e introducido mejoras en el proceso, básicamente en lo que se refiere a la optimización de las dosis recibidas por el personal en los procesos de manipulación del contenedor.

En la actualidad la dosis recibida durante la carga de un contenedor y la evolución de la dosis desde el inicio del proceso son las que se muestran en la Figura 1.

CONCLUSIONES

El proceso de carga de contenedores y su almacenamiento en el almacén es una actividad multidisciplinar en la que están implicadas las diferentes organizaciones de explotación.

Se ha acumulado suficiente experiencia operativa que ha llevado a una disminución de las dosis efectivas recibidas y una optimización de los tiempos de carga. ■