

ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED], funcionario del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditado como inspector,

CERTIFICA: Que los días 20 y 21 de mayo de 2015, se personó en la fábrica de Equipos Nucleares, S.A. (ENSA), emplazada en la localidad de Maliaño, término municipal de Camargo, provincia de Cantabria, siendo dicha empresa fabricante y titular del diseño del contenedor de almacenamiento de combustible gastado ENUN 52B.

Que la Inspección tenía por objeto presenciar el ensayo térmico del contenedor ENUN 52B sobre la primera unidad fabricada, tal y como requiere la revisión vigente del Estudio de Seguridad de Almacenamiento del citado contenedor, referencia 9267-A rev.1, en adelante

ES.

La inspección fue recibida por D. [REDACTED] y D. [REDACTED] ambos pertenecientes a la división de Ingeniería de ENSA, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

Los representantes de ENSA fueron advertidos previamente al inicio de la inspección que el acta que se levante, así como los comentarios recogidos en la tramitación de la misma, tendrán la consideración de documentos públicos y podrán ser publicados de oficio, o a instancia de cualquier persona física o jurídica. Lo que se notifica a los efectos de que el titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

De la información suministrada por los representantes de ENSA a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones tanto visuales como documentales realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

- La inspección revisó el contenido de la especificación con referencia OFE6CS019 rev.4, "Ensayo Térmico", en la que se procedimentan las operaciones relativas al ensayo térmico del contenedor ENUN 52B.

El ensayo térmico tiene por objeto comprobar que la capacidad de disipación de calor del contenedor cumple con los valores del análisis térmico previamente calculados mediante los modelos térmicos presentados en el capítulo 4 del ES.

Los representantes de ENSA indicaron que, dado que la configuración del contenedor en el ensayo difiere de la supuesta en el ES para las condiciones normales de almacenamiento, se ha editado el documento de cálculo con referencia 9267RDT049 rev.2, "Evaluación del comportamiento del contenedor durante el ensayo térmico de fabricación", en el que se aplican los modelos térmicos del capítulo 4 del ES a la configuración específica del ensayo térmico. Los resultados de este cálculo definen los criterios de aceptación de la especificación OFECS019 rev.4.

De acuerdo con la citada especificación, el ensayo se debe realizar con el contenedor en posición vertical, con el bastidor instalado en su interior, instalando en el interior de las celdas resistencias eléctricas con longitud similar a la de los elementos combustibles gastados, que simulan la potencia térmica residual de éstos. El número total de resistencias (52) simulan la carga térmica de diseño empleada en el ES, que asciende a 10326 W.

De acuerdo con la especificación, el ensayo se realiza sin la tapa exterior del contenedor, y con una tapa interior diseñada específicamente para la prueba con el fin de permitir el paso del cableado de las resistencias e instrumentación de medida al interior de la cavidad del contenedor. Se emplea así mismo una junta tórica de la tapa interior específica para la prueba, que tiene por objeto impedir la fuga del helio cargado en el interior del contenedor durante el desarrollo de la misma, reproduciendo las condiciones de la cavidad interna del contenedor durante las condiciones normales de almacenamiento. En la parte inferior del contenedor se instalarán aislantes térmicos para evitar la transferencia desde la base del contenedor hacia el suelo.

Previamente al inicio del calentamiento del contenedor durante la prueba, el procedimiento requiere realizar un vacío en el interior de la cavidad y en el interior de la envolvente de blindaje neutrónico (al menos 800 mbar absolutos), eliminando la posible presencia de humedad.

En el interior de la cavidad del contenedor se requiere inyectar helio de una pureza mayor que el 99,9% hasta alcanzar una presión de 1,15 bar absolutos. El incremento respecto al valor de diseño contenido en el ES, 1 bar absoluto, tiene por objeto compensar las fugas de helio durante la ejecución del ensayo, garantizándose así una atmósfera de helio en el interior del contenedor conforme a las condiciones previstas en el ES y en el informe de cálculo de la referencia 9267RDT049 rev.2. Los representantes de ENSA indicaron que el incremento en la presión del helio no supone un incremento significativo en la conductividad térmica del helio, preservándose por tanto unas condiciones similares a las analizadas en el ES y en el informe de la referencia 9267RDT049 rev.2.

La especificación del ensayo requiere así mismo la inyección de helio de la misma pureza en el interior de la envolvente del blindaje neutrónico, de forma que los huecos existentes en el interior de dicha envolvente estén ocupados por helio según prevé el diseño del contenedor en el ES.

La especificación del ensayo requiere que la prueba se realice en instalación cubierta, manteniendo la temperatura ambiente lo más estable posible, de forma que las variaciones de ésta no interfieran en la ejecución del ensayo.

El ensayo contempla la siguiente instrumentación de medida:

- Termopares en el interior y exterior de la cavidad del contenedor
- Termopares para medida de la temperatura ambiente
- Manómetro para la medida de la presión de helio en el interior de la cavidad



- Armarios para la medida de la potencia suministrada a las resistencias eléctricas. Se disponen de cuatro armarios, cada uno de los cuales controla la intensidad de 13 resistencias

La tabla 1 de la especificación del ensayo recoge los valores de las temperaturas en las localizaciones instrumentalizadas mediante termopares, que se corresponden con las localizaciones para las que el informe 9267RDT049 rev.2 determina la evolución de las temperaturas durante el ensayo. Las temperaturas reflejadas en la citada tabla contemplan temperaturas ambiente que oscilan en el rango de 21 a 27°C. El criterio de validación definido en el punto 4 de la especificación consiste en obtener temperaturas inferiores a las reflejadas en la tabla para todas las localizaciones de medida. Dicha comprobación podrá realizarse siempre que se haya alcanzado el equilibrio térmico en el contenedor, consiguiéndose éste cuando la temperatura en cada localización no se modifique en más de 1°C durante 7 horas seguidas.

- La inspección revisó el contenido del informe de cálculo de la referencia 9267RDT049 rev.2, en el que se documenta el cálculo térmico correspondiente a la configuración del contenedor durante el ensayo térmico.

Los representantes de ENSA indicaron que la metodología de análisis era equivalente a la empleada en el capítulo 4 del ES para las condiciones normales de almacenamiento, implementando una serie de modificaciones para contemplar la configuración específica del contenedor durante la prueba, y que consisten básicamente en:

- Modificación de las propiedades térmicas de la tapa interior para incluir las correspondientes a la tapa empleada durante el ensayo
- Sustitución de las propiedades térmicas del material equivalente de los elementos combustibles. Mediante la misma metodología empleada en el capítulo 4 del ES se han calculado las propiedades térmicas de las celdas contemplando la presencia de las resistencias eléctricas en lugar del combustible gastado.
- Aplicación de un factor de visión para la emisión de calor por radiación en la virola envolvente, específico para la configuración del ensayo. Los representantes de ENSA indicaron que se ha eliminado la restricción debida a la presencia de contenedores vecinos (configuración contemplada en el ES para las condiciones normales de almacenamiento) y en su lugar se ha realizado un cálculo alternativo, siguiendo la misma metodología que en el ES, para considerar la superficie cilíndrica de la plataforma empleada durante la prueba, en la parte que queda enfrentada al contenedor. Para la franja afectada el factor de visión obtenido por cálculo ha sido de 0,8.
- La base del contenedor se sustituye por una superficie adiabática, sin posibilidad de transferir calor hacia el suelo.

En el informe de cálculo se han seleccionado una serie de localizaciones representativas en el interior y exterior del contenedor, para las que se ha determinado la evolución de



las temperaturas durante la ejecución del ensayo, considerando diferentes casos de temperatura ambiente. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.1 del informe.

De acuerdo con los resultados presentados en el informe, se había estimado que la duración del ensayo alcanzaría las 76 horas desde su inicio.

- La Inspección revisó los registros correspondientes a la calibración de la instrumentación empleada durante el ensayo, realizando un muestreo que comprendía los siguientes instrumentos:
 - Manómetro con identificación 0900-4198, con rango de medida de -1 a 3 kg/cm², que había sido calibrado con fecha de 11/03/2015 conforme al procedimiento PC/LM-p01 rev.16, fijándose una vigencia de la calibración de 1 año.
 - Watímetro con identificación 1100-8012, número de serie 4, que había sido calibrado con fecha de 04/03/2015, cubriendo un rango de hasta 5500W.
 - Registrador con identificación 0720-6411, que había sido calibrado con fecha de 30/04/2015, conforme al procedimiento PC/LM-T05 R3.
 - Termopares con números de identificación P19 y E77, de marca  modelo  , calibrados con fechas de 23/02/2015 y 26/03/2015, respectivamente, conforme al procedimiento PC/LM-T03 R2, cubriendo un rango de hasta 800°C.

La Inspección comprobó así mismo la especificación del Helio empleado durante la prueba. Los representantes de ENSA entregaron copia de la misma, correspondiente a Helio con una pureza superior o igual a 99,999%, suministrado por . Los bloques empleados, con identificaciones 216.3263 y 216.4903, tenían una fecha de caducidad de noviembre de 2019.

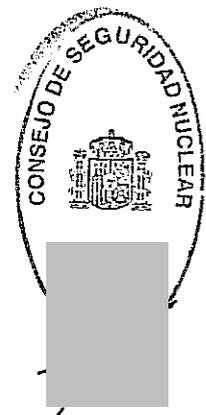
- La Inspección presenció parcialmente el ensayo térmico del contenedor ENUN 52B. El contenedor se encontraba en disposición vertical ubicado en una sala con temperatura ambiente controlada.

Los representantes del titular indicaron que se realizaban comprobaciones periódicas de la presión del helio en el interior de la cavidad, de forma que una vez la presión descendía por debajo de 1,1 bar absolutos se procedía a rellenar lentamente la cavidad hasta volver a alcanzar el valor de 1,15 bar absolutos referidos en la especificación del ensayo.

La Inspección comprobó el etiquetado de la instrumentación cuyos registros fueron revisados en el punto anterior de esta acta de inspección.

Tras 73 horas de ensayo las temperaturas de los termopares en todas las localizaciones identificadas en la tabla 1 de la especificación del ensayo cumplían el criterio de equilibrio térmico, por lo que se procedió a la lectura definitiva de las temperaturas.

La temperatura ambiente medida era de 22,5 °C.



- Los representantes de ENSA entregaron copia de las hojas de registro correspondientes al ensayo, referencia 9267CV003 Rev.1 para la fase previa al calentamiento y referencia 9267CV004 Rev.0 para los resultados finales, en las que se comprobó que:
 - El nivel de vacío alcanzado en el interior de la cavidad y en el interior de la envolvente del blindaje neutrónico, previo a la inyección de helio, era inferior a lo requerido en la especificación de prueba.
 - Las temperaturas obtenidas en todas las localizaciones son inferiores a las temperaturas que resultan de interpolar los resultados de la tabla 1 de la especificación, para la temperatura ambiente de 22,5 °C, registrada en el momento de la toma de datos final del ensayo.
 - La potencia térmica disipada por las resistencias era de 10373 W.

En base a los resultados obtenidos, los representantes de ENSA consideraron que el ensayo había sido satisfactorio, lo que así consta en el registro del ensayo.

Por parte de los representantes de ENSA se dieron las necesarias facilidades para la actuación de la Inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, así como el Permiso referido, se levanta y suscribe la presente acta por duplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a 1 de junio de 2015



TRÁMITE.- En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de ENSA para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del acta.

PR - 296.60



ENSA (Grupo SEPI)
www.ensa.es



CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR
REGISTRO GENERAL

ENTRADA 10758

Fecha: 26-06-2015 12:26

Consejo de Seguridad Nuclear (C.S.N.)
C/ Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
28040 - MADRID

Atn.: Dirección Técnica de Seguridad Nuclear
(SCN/TFCN)

S/Ref:

N/Ref: **019-15**

Maliaño, **23/junio/2015**

Asunto/Subject: **Remisión Acta de Inspección CSN/AIN/ENUN52B/15/03.**

Muy Sres. Nuestros,

Adjunto se remite, debidamente cumplimentada, el Acta de Inspección **CSN/AIN/ENUN52B/15/03 (20 y 21 de mayo de 2015)**, en la que se incluyen nuestros comentarios a la misma.

Atentamente,

P. A.

Ingeniero de Proyecto. Área Combustible

Anexo: citado



TRÁMITE Y COMENTARIOS

AL ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/ENUN52B/15/03

COMENTARIO 1. Hoja 1 párrafo 4:

- El apellido de [REDACTED] es [REDACTED] en lugar de [REDACTED]

P 1

[REDACTED]

Ingeniero de Proyecto. Área Combustible