

ÍNDICE

1.	IDENTIFICACIÓN	2
1.1.	Solicitante.....	2
1.2.	Asunto	2
1.3.	Documentos aportados por el solicitante.....	2
2.	DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA.....	2
2.1.	Antecedentes	2
2.2.	Motivo de la solicitud.....	3
2.3.	Descripción de la solicitud.....	3
2.4.	Descripción general del sistema de almacenamiento	4
2.5.	Modificaciones sometidas a apreciación favorable	6
3.	EVALUACIÓN	9
3.1.	Referencia y título de los informes de evaluación	9
3.2.	Resumen de la evaluación.....	9
3.2.1	Proceso de evaluación.....	9
3.2.1.1	Revisión de la calidad de la documentación	10
3.2.1.2	Peticiones de Información Adicional.....	10
3.2.2	Normativa empleada.....	11
3.2.3	Evaluación del Área de Evaluación de Impacto Radiológico (AEIR).....	12
3.2.4	Evaluación del Área Protección Radiológica de los Trabajadores (APRT).....	12
3.2.5	Evaluación Área de Ingeniería Mecánica y Estructural (IMES).....	14
3.2.6	Evaluación del Área de Garantía de Calidad	19
3.2.7	Evaluación del Área de Residuos de Alta Actividad (ARAA).....	19
3.3.	Deficiencias de evaluación: Sí	22
3.4.	Discrepancias respecto de lo solicitado: NO	22
4.	CONCLUSIONES Y ACCIONES	22
4.1.	Aceptación de lo solicitado: Sí.....	24
4.2.	Requerimientos del CSN: Sí.....	24
4.3.	Recomendaciones del CSN: NO.....	24
4.4.	Compromisos del titular: NO.....	24
5.	REFERENCIAS.....	25
6.	RELACIÓN DE DOCUMENTOS APORTADOS POR EL SOLICITANTE (contiene información propietaria)	26
7.	ANEXO I PROPUESTA DE ESCRITO AL MINISTERIO DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO.....	28

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Solicitante

Equipos Nucleares, S.A., S.M.E. (ENSA).

1.2. Asunto

Solicitud de la modificación de la Aprobación de Diseño del contenedor ENUN 52B para almacenamiento de combustible gastado, recibida en el CSN el 24 de octubre de 2018 (núm. de registro [44494](#)) [1], mediante oficio de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM, en base a la revisión 2 del Estudio de Seguridad (ES) del Contenedor de Almacenamiento de Combustible Gastado ENUN 52B, Ref. 9267.

Posteriormente, mediante oficio de la DGPEM [2] recibido en el CSN el 13 de octubre de 2020 con número de registro [45917](#), se comunica al CSN la modificación de la solicitud, la cual pasa a realizarse en base a la revisión 3 de dicho sistema. Dicha revisión recoge el resultado de las evaluaciones del CSN que han requerido la modificación de la Revisión 2 del ES.

1.3. Documentos aportados por el solicitante

La solicitud se acompañaba de la siguiente documentación:

- “Estudio de Seguridad del Contenedor de Almacenamiento de Combustible Gastado ENUN 52B”, Ref. 9267, Rev. 2 de 2018 y Rev. 3 de 2020.
- “Plan de Calidad para Diseño, Licenciamiento, Fabricación y Ensayos de un Contenedor para Almacenamiento y Transporte de Combustible Gastado”, Referencia 9231QP001, Rev. 9 y Rev.10 que no precisan de evaluación.
- Informes soporte de la solicitud y del ES listados en el apartado 6.

El Plan de Calidad es genérico para los contenedores tipo ENUN de ENSA.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1. Antecedentes

El diseño del sistema de almacenamiento ENUN 52B fue aprobado mediante Resolución de 20 de noviembre de 2014 de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) [3]. La aprobación, concedida a ENSA, tiene un periodo de validez de 20 años y se realizó en base a la revisión 1 del Estudio de Seguridad de dicho sistema y al “Plan de Calidad para Diseño, Licenciamiento, Fabricación y Ensayos en un Contenedor para Almacenamiento y Transporte de Combustible Gastado”, en su revisión 8.

Hasta el momento no se ha realizado ninguna campaña de carga de contenedores para su almacenamiento en el Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la CN de Santa María de Garoña, que fue autorizado mediante Resolución CN-SMG/RES/18-20 del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) con fecha 2 de agosto de 2018. La carga de los primeros 5 contenedores ENUN 52B se ha planificado para el año 2021.

2.2. Motivo de la solicitud

La solicitud tiene como objetivo incluir un conjunto de modificaciones de diseño que requieren la apreciación favorable del CSN ya que suponen cambios que afectan a los análisis realizados en el Estudio de Seguridad y a los límites y condiciones del Capítulo 13 y que, adicionalmente, responden al requisito del CSN de cumplimiento con la ISG-12 rev.1.

2.3. Descripción de la solicitud

Las modificaciones de diseño incorporadas que requieren apreciación favorable del CSN son las siguientes:

1. Modificación del material absorbente neutrónico de la tapa auxiliar de blindaje para almacenamiento en el ATI (cambio de Borotron UH050 a TIVAR UV 1400).
2. Incremento de la temperatura ambiental máxima de 35°C a 50°C en el contexto de la evaluación térmica de las operaciones de drenaje y secado del contenedor y la modificación consecuente de los tiempos máximos admisibles para la realización de estas operaciones que están recogidos en los límites y condiciones del Capítulo 13 del Estudio de Seguridad. Esta modificación de diseño no se había incluido entre las que requerían apreciación favorable del CSN en la solicitud [1], pero fue informada por registro [44906](#) con fecha 21/11/2018.
3. Modificación del análisis de los efectos dinámicos en los combustibles base de diseño según la guía ISG-12 rev.1 de la USNRC solicitada por el CSN mediante carta CSN/C/DSN/ENUN/17/01, de 12 de mayo de 2017.
4. Correcciones en los cálculos de confinamiento por modificación de la definición del camino de fuga.
5. Inclusión de un revestimiento superficial anticorrosión en la cavidad interior del contenedor, con composición de 85% Zinc y 15% Aluminio. Este revestimiento va aplicado sobre la superficie interior del vaso, en el fondo y en toda la tapa interior.
6. Modificación del análisis de mecánica de la fractura en la modalidad de almacenamiento, por la restricción impuesta en la temperatura mínima de servicio (LST) de -20°C.
7. Cambio de metodología para la evaluación de caídas laterales de la vaina de combustible.
8. Ampliación de evaluación de los muñones. Análisis por ANSYS.

El Estudio de Seguridad también incorpora otras modificaciones que no requieren apreciación favorable del CSN y que no se evalúan. Entre ellas se incluyen las modificaciones de diseño realizadas al contenedor ENUN 32P tras el suceso ocurrido en 2019 en la CN de Almaraz por aumento de la presión entre tapas en dos de los contenedores almacenados, para mejorar el proceso de secado durante la carga de combustible. También se han corregido erratas y se han incluido explicaciones más detalladas y otras aclaraciones.

Esta solicitud (expediente ENUN52B/SOLIC/2018/3) se presenta paralelamente a la revisión 1 del certificado de aprobación del diseño de bulto de transporte ENUN 52 (expediente de transporte E/0147), al que aplica un marco regulador independiente al de almacenamiento y que es gestionada en el CSN por el área de Transporte de Material

Radiactivo (ATMR). No obstante, ambas solicitudes tienen aspectos comunes, por lo que ha sido precisa la coordinación de las áreas de ARAA y ATMR y, cuando ha sido necesario, se han emitido peticiones de información adicional (PIA) englobando los aspectos de almacenamiento y de transporte y manteniendo contactos comunes con el solicitante.

2.4. Descripción general del sistema de almacenamiento

El contenedor ENUN 52B (acrónimo de **ENSA UNIVERSAL**) es un contenedor metálico de doble propósito, para almacenamiento y transporte de hasta 52 elementos. La Aprobación de Diseño autoriza combustible nuclear gastado “no dañados” (según se define en la ISG-1 Revisión 2 de la NRC) y con canal de tipo BWR procedentes de la de la CN Santa María de Garoña, de diseños GE-6 y GE-7 (de General Electric). Se han definido dos combustibles base de diseño, el primero con grado de quemado máximo de 32.500 MWd/MTU¹, enriquecimiento mínimo de 2,6% y 22,5 años de enfriamiento mínimo, y el segundo con grado de quemado máximo de 37.500 MWd/MTU, enriquecimiento mínimo de 2,8% y 22,5 años de enfriamiento mínimo. El enriquecimiento máximo es de 3,1903% para cualquier valor de quemado. La vida de diseño del contenedor es de 50 años.

El contenedor consiste en un vaso o cuerpo metálico rodeado de un blindaje neutrónico y provisto de dos tapas de cierre empernadas. Alberga en su interior un bastidor donde se aloja el combustible gastado.

En la Figura 1 se muestran sus principales componentes, que se describen a continuación.

¹ Megavatios día por tonelada métrica de Uranio.

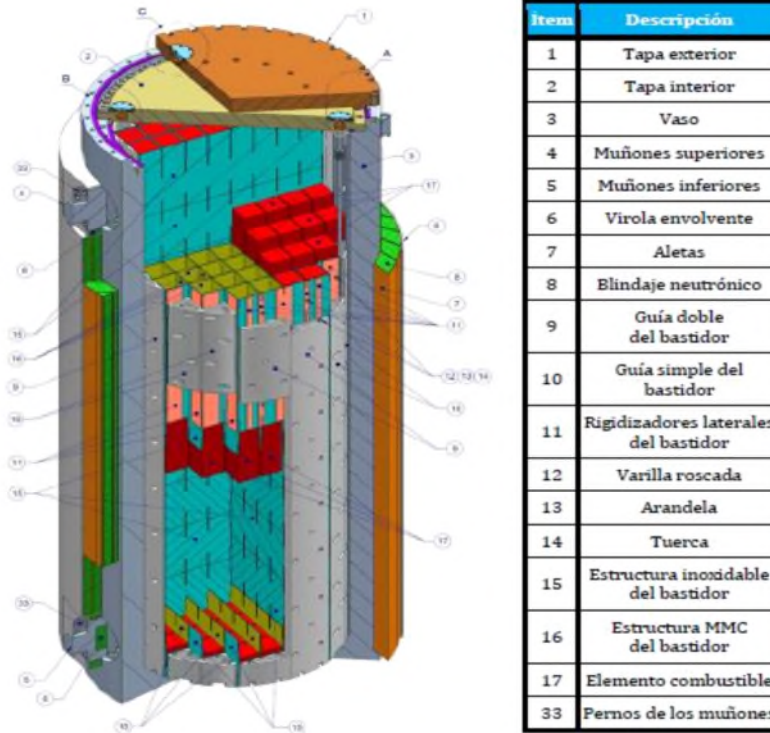


Figura 1.- Componentes principales del contenedor ENUN 52B
 (Capítulo 1 del Estudio de Seguridad Rev.2)

- Cuerpo del contenedor (o vaso): Está constituido por una virola principal o virola interior de acero al carbono, unida al fondo mediante una soldadura de penetración total. En la superficie exterior de la virola se adosa un conjunto de aletas disipadoras de calor, en cuyos huecos se aloja la resina de blindaje neutrónico con Boro NS4-FR. El conjunto formado por las aletas y el blindaje neutrónico queda confinado y aislado del exterior mediante una segunda virola envolvente de acero al carbono. Está recubierto en su interior por un tratamiento anticorrosión (85% de Zinc y 15% de Aluminio). La cavidad interna del contenedor se rellena con helio a 1 bar de presión absoluta.
- Sistema de cierre: Está constituido por dos tapas empernadas, una interior y otra exterior. Ambas tapas garantizan la función de estanqueidad mediante dobles juntas metálicas.
 El espacio entre tapas se presuriza con helio a 5,7 bar absolutos tras la carga del contenedor y el control continuo de esta presión, llevada a cabo mediante un transductor de presión alojado en una de las penetraciones de la tapa exterior, permite la detección de fugas desde el espacio entre tapas hacia la cavidad interna, o hacia el exterior.
- Bastidor: Está formado por una estructura de chapas de acero inoxidable austenítico y chapas de absorbente neutrónico MMC, rigidizadores laterales del bastidor y guías. Proporciona la estructura de soporte de los elementos combustibles, asegurando su integridad estructural, la disipación de calor

residual y manteniendo el conjunto subcrítico en todas las condiciones de diseño.

- Muñones de manejo: El contenedor dispone de cuatro muñones para el manejo del contenedor. Dos de ellos están situados en la parte superior del vaso para el izado y manejo del contenedor y otros dos se sitúan en la parte inferior del vaso, para rotación. Los muñones se fijan al cuerpo del contenedor mediante pernos, y están rellenos de blindaje neutrónico.

Como complemento del contenedor se ha diseñado una tapa auxiliar de blindaje empernada que se emplea con el contenedor ubicado en su posición de almacenamiento vertical en la losa del ATI, si es necesario para cumplir con los límites radiológicos en el límite del área controlada.

La barrera de confinamiento en la modalidad de almacenamiento está compuesta por el vaso (virola interior y fondo), la tapa interior, sus pernos de cierre y el anillo tórico interior de la junta metálica doble de estanqueidad, las tapas de las penetraciones de venteo y drenaje, con sus pernos de cierre y el anillo tórico interior de su junta metálica doble de estanqueidad.

Las dimensiones principales del contenedor ENUN 52B son: 4,8 m de altura y 2,1 m de diámetro exterior, siendo los diámetros de la cavidad interior y del bastidor 1.439 y 1.434 mm respectivamente. Su peso es de 55,3 t vacío, y de 70,6 t cargado con los 52 elementos combustibles (seco, cerrado y listo para el almacenamiento). Este peso alcanza las 72,4 t cuando se extrae cargado de la piscina de combustible gastado, con agua y desprovisto de la tapa exterior.

2.5. Modificaciones sometidas a apreciación favorable

En la presente solicitud se han introducido una serie de modificaciones al Estudio de Seguridad (ES) que requieren apreciación favorable del CSN:

1. Modificación del material del blindaje neutrónico de la tapa auxiliar de blindaje (cambio de Borotron UH050 a TIVAR UV 1400).

Este cambio se ha producido por dos desviaciones detectadas por ENSA durante la fabricación en las características del material de blindaje neutrónico suministrado por su proveedor: una densidad del material menor de la especificada y un contenido de hidrógeno mínimo garantizado menor del previsto. Asimismo, se cambia la denominación comercial de Borotron UH050 a TIVAR UV 1400.

El cambio en las características del material afecta a los cálculos radiológicos del contenedor con la tapa auxiliar colocada. Los cálculos térmicos no se ven afectados puesto que la conductividad térmica del nuevo material es superior a la utilizada en los análisis térmicos ya realizados, por lo que éstos son más conservadores.

La Revisión 1 del ES sólo indicaba la existencia y materiales de la tapa auxiliar de blindaje sin incluir ningún cálculo radiológico del contenedor con la tapa instalada. Por este motivo, y por coherencia con el Estudio de Seguridad del ENUN 32P, en la PIA enviada durante el proceso de evaluación se solicitó a ENSA que incluyera en el ES los cálculos radiológicos del contenedor con la tapa colocada.

2. Incremento de la temperatura ambiental máxima de 35°C a 50°C en el contexto de la evaluación térmica de las operaciones de drenaje y secado del contenedor y la modificación consecuente de los tiempos máximos admisibles para la realización de estas operaciones.

Con el objeto de dotar de una mayor flexibilidad a las operaciones de carga del contenedor, ENSA ha modificado las condiciones ambientales permitidas en la sala en que se realiza el drenaje y secado del contenedor, incrementando la temperatura máxima permitida desde un valor de 35°C hasta 50°C. Por otro lado, aunque ENSA ha restringido la configuración de los contenedores sobre la losa del ATI únicamente a la orientación en vertical, dado que existe la posibilidad de que el contenedor deba colocarse en posición horizontal sobre una cuna durante su traslado hasta el ATI, ENSA ha incluido como parte del análisis de las condiciones de corta duración una evaluación térmica del contenedor en dicha orientación.

3. Modificación del análisis de los efectos dinámicos en los combustibles base de diseño según la guía ISG-12 de la USNRC.

En mayo de 2017, mediante la carta CSN/C/DSN/ENUN/17/01 (número de registro [3764](#)) [8], la Dirección de Seguridad Nuclear del CSN requirió a ENSA la aplicación de los requisitos establecidos en la revisión 1 de la ISG-12 de la NRC (Interim Staff Guidance – 12 Buckling of Irradiated Fuel Under Bottom End Drop Conditions) a los análisis estructurales recogidos en el ES.

Se incluye en el ES un análisis elastoplástico mediante elementos finitos de los efectos dinámicos que producen los accidentes postulados (caída vertical y horizontal), en el que se tiene en cuenta no sólo el peso de la vaina sino también el peso de todo el elemento combustible incluidas las pastillas, cabezales y rejillas, y considerando como criterio de aceptación la no superación de la tensión de fluencia.

4. Correcciones en los cálculos de confinamiento por modificación de la definición del camino de fuga.

Durante el proceso de evaluación de la Revisión 3 del ES de almacenamiento del contenedor ENUN 32P, de diseño similar al 52B, se detectó una inconsistencia en el valor de la longitud del camino de fuga que se había utilizado a la hora de convertir la tasa de fugas de las condiciones de prueba en las tasas de fugas correspondientes a las condiciones anormales y de accidente, que fue corregida a lo largo de dicho proceso. ENSA ha incluido esta modificación de diseño para corregir los cálculos realizados en el ENUN 52B, en consonancia con los criterios establecidos para el ENUN 32P.

Ambos contenedores utilizan juntas de estanqueidad dobles tanto en la tapa interior como en las tapas de las penetraciones de venteo y drenaje, en las que sólo el anillo interior forma parte de la barrera de confinamiento. Por este motivo, a la hora de calcular la longitud del camino de fuga se debe emplear la mitad del ancho de la cajera correspondiente y no el ancho completo, como se realizó en la revisión 1 del ES.

5. Inclusión de un revestimiento superficial anticorrosión en la cavidad interior del contenedor, con composición de 85% Zinc y 15% Aluminio. Este revestimiento

va aplicado sobre la superficie interior del vaso, en el fondo y en toda la tapa interior.

Como consecuencia del programa de pruebas en frío realizado para el contenedor ENUN 32P en las instalaciones de CN Almaraz, y con el objeto de proteger el vaso del contenedor y la tapa interior, fabricados en acero al carbono, frente a procesos de corrosión que puedan darse como consecuencia de la inmersión del contenedor en agua durante las maniobras de carga, ENSA ha decidido aplicar un revestimiento de Zn/Al en la superficie interior del vaso así como sobre la superficie inferior de la tapa interior. Se ha implantado una modificación similar en la revisión 4 del ES de Almacenamiento del contenedor ENUN32P.

6. Modificación del análisis de mecánica de la fractura en la modalidad de almacenamiento, por la restricción impuesta en la temperatura mínima de servicio (LST) de -20°C.

Esta modificación de diseño consiste en la limitación de la temperatura mínima de servicio a -20°C en lugar de los -40°C utilizados en la revisión 1 y la consecuente actualización de los cálculos de fallo por fractura frágil del material de los componentes del contenedor ENUN 52B. La necesidad de limitar esta temperatura de servicio viene impuesta por los requisitos de fractura frágil que han de cumplir las forjas del recinto de confinamiento, ya que los suministradores de las forjas no podían garantizar, para los espesores de forja del ENUN 52B, los valores de temperatura de transición dúctil a frágil requeridas por la normativa para poder establecer una temperatura límite de servicio de -40°C. En la modalidad de transporte, esta modificación de diseño ha obligado a cambiar la categorización del bulto de transporte como B(M) en lugar de B(U).

7. Cambio de metodología para la evaluación de caídas laterales de la vaina de combustible.

Esta modificación de diseño cambia el concepto estructural del análisis de la caída lateral de las barras de los elementos combustibles, pasando de un análisis por cálculos manuales (considerando la vaina como una viga simple continua de 6 tramos) a un análisis mediante elementos finitos. En este análisis se ha considerado, para cubrir los efectos más desfavorables producidos por la presión interna de la vaina, el caso de presión interna nula además de la presión interna máxima.

8. Ampliación de evaluación de los muñones. Análisis por ANSYS.

ENSA indica que mediante esta modificación de diseño se incluye un análisis del muñón y de la zona adyacente de la virola principal, así como de los pernos del muñón, mediante elementos finitos además del análisis por métodos manuales como se había calculado inicialmente. ENSA justifica esta modificación ya que el CSN solicitó en 2014, durante el proceso de evaluación de la Revisión 1 del ES (PIA 2, de referencia CSN/C/DSN/ENUN52B/14/02), que se ampliara el análisis de los muñones tanto para la modalidad de Almacenamiento como para la modalidad de Transporte del contenedor ENUN 52B. Se elimina también la comparación con la tensión de rotura de los muñones inferiores en los cálculos.

3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación

A continuación, se exponen los informes de evaluación (IEV) y las notas de evaluación técnica (NET) realizadas por las áreas competentes sobre la solicitud de modificación de la Aprobación de Diseño del contenedor de almacenamiento de combustible gastado ENUN 52B:

- [CSN/NET/AEIR/ENUN52B/1902/09](#) Evaluación de la revisión 2 del estudio de seguridad del contenedor de almacenamiento de combustible gastado ENUN 52B desde el punto de vista del impacto radiológico al público.
- [CSN/NET/AEIR/ENUN52B/2005/12](#) Evaluación de la respuesta a la PIA CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1907/07 en los temas competencia del Área de Evaluación de Impacto Radiológico.
- [CSN/NET/APRT/ENUN52B/2006/13](#) Evaluación de la respuesta a la Petición de Información Adicional CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1907/07.
- [CSN/NET/APRT/ENUN52B/2006/13.1](#) Evaluación de la respuesta a la Petición de Información Adicional CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1907/07 (Revisión 1).
- [CSN/NET/IMES/ENUN52B/1907/11](#) Petición de Información Adicional para la evaluación de la Solicitud de Aprobación de Diseño del Contenedor de Almacenamiento ENUN52B (revisión 2 Estudio de Seguridad). Área IMES, aspectos evaluación térmica y confinamiento.
- [CSN/IEV/IMES/ENUN52B/2005/08](#) Informe de Evaluación de la revisión 2 del Estudio de Seguridad de Almacenamiento del contenedor ENUN52B: aspectos dentro del alcance del Área IMES.
- [CSN/NET/GACA/ENUN52B/2009/14](#) Evaluación del Estudio de Seguridad del ENUN52B, revisión 2. Capítulo 14 Garantía de Calidad.
- [CSN/NET/ARAA/ENUN52B/1902/10](#) Revisión de la calidad de la documentación remitida con la solicitud de evaluación de la Revisión 2 del Estudio de Seguridad del ENUN52B.
- [CSN/IEV/ARAA/ENUN52B/2010/09](#) Evaluación de las respuestas a la PIA-1 (CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1907/07) en los aspectos requeridos por ARAA, verificación de la revisión 3 del ES y revisión de los límites y condiciones de la Aprobación de Diseño.

3.2. Resumen de la evaluación

3.2.1 Proceso de evaluación

Se exponen a continuación los aspectos más relevantes del proceso de evaluación realizado a las modificaciones de diseño sometidas a informe preceptivo del CSN.

En primer lugar, se presenta la revisión de la calidad de la documentación realizada, y en segundo término se realiza un resumen de la única petición de información adicional realizada durante la evaluación de la documentación y de las respuestas obtenidas.

Como consecuencia de las modificaciones realizadas durante este proceso, ENSA ha generado la revisión 3 del Estudio de Seguridad, que recoge el resultado de la evaluación realizada y que fue remitida al MITERD para ser sometida a aprobación.

3.2.1.1 Revisión de la calidad de la documentación

En cumplimiento con el apartado 5.2.1 del Procedimiento de Evaluación de Instalaciones Nucleares y Radiactivas del ciclo PG.IV.08 Rev.2, en lo que se refiere a la verificación de la calidad de la documentación asociada a la solicitud de modificación de la Aprobación de Diseño del contenedor ENUN 52B para almacenamiento de combustible gastado de acuerdo con la revisión 2 del Estudio de Seguridad, el área ARAA llevó a cabo una revisión de la documentación recibida, tomando como criterios de aceptación los contenidos en el anexo 3 de dicho procedimiento (CSN/NET/ARAA/ENUN52B/1902/10).

Se identificó una deficiencia en el documento “Evaluación Térmica de las Operaciones de Carga-Drenaje-Secado 9267.RDT012 Rev. 2”, ya que no contenía las firmas ni las fechas de realización/verificación/aprobación correspondientes, que fue subsanada por ENSA mediante carta de referencia 004-19 con fecha 01 de marzo de 2019 y número de Registro [2019040910](#).

3.2.1.2 Peticiones de Información Adicional

El procedimiento interno PG.IV.08 “Evaluación de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo de combustible” contempla, dentro de los diversos mecanismos de interacción con el titular, destinados a recabar información vinculada a un proceso de evaluación en curso, la emisión de Peticiones de Información Adicional (PIA). Ésta se define como: “Solicitud de información remitida al titular en el contexto del proceso de evaluación mediante carta de la Dirección Técnica. Dichas peticiones se referirán a los aspectos necesarios para poder comprobar el cumplimiento de los criterios de aceptación aplicables (...)”.

El 29 de julio de 2019 se remitió la [PIA](#) conjunta de las áreas ARAA y ATMR, de referencia CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1907/07, enviada mediante la carta CSN/C/DSN/ENUN52B/19/01 [4].

En esta PIA se incluyen preguntas sobre aspectos que cubren la mayoría de los capítulos del Estudio de Seguridad relacionadas con:

- Análisis térmico en relación con el recubrimiento anticorrosión en operación normal y accidente y los límites de tasa de fuga de los tapones de las penetraciones entre anillos.
- Análisis de las dosis en condiciones anormales calculadas debidas a efluentes.
- Protección radiológica, para incluir las dosis con la tapa auxiliar de blindaje.
- Generales, que recogen diversas erratas y aclaraciones en varios capítulos.

La PIA fue contestada por ENSA en dos respuestas:

- [Respuesta](#) de ENSA de refª 003-20 y fecha 24 de marzo de 2020 [5]. Junto con el documento de respuestas a la PIA se adjuntaba la correspondiente documentación soporte, así como un listado completo de las modificaciones al diseño recogidas en la revisión 2 del ES y sus evaluaciones de seguridad.

- [Respuesta adicional](#) de ENSA de refª 006-20 y fecha 28 de abril de 2020 [6], aportando documentación adicional a la enviada en la carta anterior. Adjuntas a esta carta se envían las hojas de la revisión 3 del borrador del E.S. de Almacenamiento correspondientes a los capítulos 7 y 11 con las que se da respuesta a las preguntas de AEIR y APRT.

Mediante correo electrónico de fecha 30 de abril de 2020, como consecuencia de la evaluación realizada por IMES se solicitó una ampliación de la información proporcionada por ENSA en el punto 1.4 de la carta de 24 de marzo, en relación con la cantidad de agua retenida en el recubrimiento (valoración de ingeniería e inclusión de las referencias pertinentes que garanticen razonablemente que dicha cantidad de agua no impacta negativamente en el combustible ni en los componentes del contenedor durante la vida de diseño del contenedor). A este respecto, se recibió la siguiente contestación:

- [Respuesta adicional](#) de ENSA de refª 010-20 y fecha 18 de junio de 2020 [7], facilitando la información solicitada en relación con la cantidad de agua retenida por el recubrimiento anticorrosión.

3.2.2 Normativa empleada

Se recoge a continuación la normativa de aplicación genérica, mientras que la normativa particular se indica en la evaluación de cada disciplina.

- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes.
- Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible gastado y los residuos radiactivos.
- Instrucción IS-20, de 28 de enero de 2009, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre requisitos de seguridad relativos a los contenedores de almacenamiento de combustible gastado.
- Instrucción IS-26, de 16 de junio de 2010, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones.
- Instrucción IS-29, de 13 de octubre de 2010, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre instalaciones de almacenamiento temporal de combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad.
- 10CFR72 “Licensing Requirements for the Independent Storage of Spent Nuclear Fuel High-level Radioactive Waste, and Reactor-related greater than Class C Waste”
- NUREG-1536 Rev.1, “Standard Review Plan for Spent Fuel Dry Storage Systems at a General License Facility”.

3.2.3 Evaluación del Área de Evaluación de Impacto Radiológico (AEIR)

Objeto de la evaluación

El objeto de la evaluación es verificar que el impacto radiológico al público por la emisión al medio ambiente de efluentes radiactivos gaseosos desde el contenedor ENUN 52B está dentro de los límites establecidos, resultante de la modificación del camino de fuga.

Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación de la evaluación son el cumplimiento con las normas indicadas en el apartado 3.2.2.

Resumen de la Evaluación

La evaluación ha revisado las modificaciones incorporadas en el borrador de la Rev.3 del Capítulo 7 "Confinamiento" del ES, como consecuencia del proceso de evaluación llevado a cabo sobre la revisión 4 del ES de Almacenamiento del contenedor ENUN 32P, de concepto similar al ENUN 52B, durante el que el CSN identificó que la longitud del camino de fuga empleada en los cálculos no era la adecuada, ya que se había utilizado la anchura total de la cajera que alberga las juntas metálicas dobles, cuando debía haberse empleado la mitad de esta anchura. La modificación de la longitud de fuga utilizando la semianchura de la cajera ha hecho que se modificaran los valores de la tasa de fugas y con ello las dosis al público.

La evaluación ha incluido la realización de un cálculo independiente de las dosis al público con las nuevas tasas de fugas propuestas.

Dado que la variación en las tasas de fugas es pequeña, también lo es la variación en las dosis estimadas, que están muy por debajo de los límites establecidos tanto en el RPSRI como en la IS-29.

La evaluación también identificó un error en la actividad del Co-60 que influía en las dosis calculadas.

En la evaluación de la revisión 3 del Capítulo 7 del ES se ha comprobado que se ha corregido la tasa de fugas del contenedor y se han modificado las dosis debidas al Co-60, que coinciden con las calculadas por AEIR en la evaluación de la revisión 2.

Conclusiones

La evaluación concluye que, desde el punto de vista del impacto radiológico al público, se consideran aceptables las modificaciones incorporadas en el Capítulo 7 del ES del contenedor para almacenamiento de combustible gastado ENUN 52B en su revisión 3, que están muy por debajo de los límites establecidos tanto en el RPSRI como en la IS-29.

3.2.4 Evaluación del Área Protección Radiológica de los Trabajadores (APRT)

Objeto de la evaluación

El objeto de la evaluación de APRT ha sido comprobar la inclusión en el Capítulo 11 de las dosis que se obtienen cuando está instalada la tapa auxiliar de blindaje. Esta tapa se coloca emperrada sobre la tapa exterior del contenedor en caso de que sea necesario

para cumplir con los requerimientos de tasas de dosis en el límite del área controlada del ATI.

Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación de la evaluación son el cumplimiento con las normas incluidas en el apartado 3.2.2 *Normativa empleada*.

Resumen de la Evaluación

La evaluación ha revisado el informe soporte del cálculo de blindajes, donde se han documentado los nuevos análisis que incluyen las tasas de dosis con la tapa auxiliar de blindaje instalada (con TIVAR UV 1400 como material de blindaje) y ha comparado estas nuevas tasas de dosis con las tasas de dosis lateral y máxima de las condiciones normales sin el blindaje auxiliar, obteniendo los porcentajes de reducción de tasa de dosis y comprobando que son visiblemente inferiores.

Se ha verificado la actualización de la tabla 11.3.3 “Tasas de Dosis en CNO (condiciones normales de operación) para el Combustible Base de Diseño con un Grado de Quemado de 37.500 MWd/MTU y 22,5 Años de Enfriamiento” para incluir los cálculos realizados suponiendo la tapa auxiliar de blindaje.

La evaluación también ha comprobado que se han incluido las dosis operacionales estimadas para las actividades de colocación y retirada de la tapa auxiliar de blindaje en el contenedor ENUN 52B, indicándose también el tiempo, número de operarios, tasas de dosis promedio, dosis total individual y dosis colectiva que conlleva cada operación, para la que no se contempla el uso de blindajes temporales como placas de acero o bloques de plomo para blindaje gamma, o planchas de polietileno como blindaje neutrónico.

Se ha revisado finalmente el cálculo de las tasas de dosis de la matriz genérica de contenedores en función de la distancia para un contenedor base de diseño, 5 y 10 contenedores con la tapa auxiliar de blindaje instalada.

Conclusiones

La evaluación concluye que, por parte del área de APRT, se considera adecuado el cálculo de las tasas de dosis obtenidas cuando se instala la tapa auxiliar de blindaje en los contenedores ENUN52B en los casos evaluados:

- Exposición en o más allá del límite del área controlada.
- Condiciones normales de operación para el Combustible Base de Diseño con un Grado de Quemado de 37500 MWd/MTU y 22.5 Años de Enfriamiento.
- Dosis operacionales estimadas para las operaciones de colocación y de retirada de la tapa auxiliar de blindaje.
- Tasas de dosis de la matriz genérica de contenedores en función de la distancia para un contenedor base de diseño, 5 y 10 contenedores.

La evaluación indica en sus conclusiones que ha de incluirse en el ES la actualización de la tabla 11.3.5 “Exposición anual estimada en las operaciones de vigilancia/inspección y mantenimiento” para considerar también las tasas de dosis que se obtendrían en este caso. El Área de Residuos Radiactivos de Alta Actividad ha verificado que esta tabla ha sido incorporada en la Revisión 3 del ES.

3.2.5 Evaluación Área de Ingeniería Mecánica y Estructural (IMES).

Objeto de la evaluación

El ámbito de la evaluación de IMES incluye el diseño estructural y térmico.

En relación con el análisis estructural, se evalúan los aspectos del diseño que mantienen las funciones de confinamiento, subcriticidad, blindaje contra la radiación y capacidad de recuperación del combustible bajo todas las cargas creíbles en condiciones normales, anormales y de accidentes.

La evaluación del análisis térmico tiene como objeto asegurar que las temperaturas del combustible gastado y de los materiales que componen el contenedor, se mantienen dentro de los límites permisibles en operación normal, anormal, de accidentes y en operaciones de corta duración.

Criterios de aceptación

Además de las normas indicadas en el apartado 3.2.2 *Normativa empleada*, los criterios de aceptación de la evaluación se encuentran en la siguiente normativa:

- ANSI-N14.5 "American National Standard for Radioactive Material Leakage Tests on Packages for Shipment. American National Standard. 2014, en relación a los requisitos de pruebas de estanqueidad de la barrera de confinamiento del contenedor.
- ISG-12 Rev.1 Buckling of Irradiated Fuel Under Bottom End Drop Conditions, en lo que afecta a la consideración de la masa de las pastillas de uranio y la no superación del límite de fluencia de la vaina.

Resumen de la Evaluación

La evaluación ha analizado los siguientes aspectos estructurales:

- Análisis de los efectos dinámicos del combustible (cumplimiento con la ISG-12) y cambio de metodología en la evaluación de la caída lateral de la vaina

La evaluación ha revisado de manera conjunta estas dos modificaciones de diseño, puesto que los análisis correspondientes están incluidos en el mismo documento soporte (9267RDT018 rev.1, *Análisis de los efectos dinámicos en los combustibles base de diseño (almacenamiento)*). ENSA. Octubre 2018).

El área IMES ha evaluado el nuevo enfoque utilizado en los análisis de integridad estructural de la vaina del combustible ante los sucesos de accidente postulados (caída vertical y horizontal), respecto de la revisión 1 del ES.

En contraposición al enfoque utilizado en el ES de la aprobación vigente, el nuevo enfoque estructural incluye el cumplimiento de la ISG-12, al considerar la masa de toda la barra de combustible, incluidas las pastillas, y utilizar como criterio de aceptación la no superación de la tensión de fluencia.

Para la caída vertical se ha evaluado el análisis dinámico de la vaina realizado por ENSA con un código de cálculo por elementos finitos, sin considerar ninguna capacidad

estructural de la pastilla de combustible (sólo la de la vaina) y sin dar crédito a la presión interna de la barra.

En la caída horizontal se ha revisado el análisis cuasi-estático de la vaina, también realizado por elementos finitos, en el que tampoco se da crédito a la resistencia de la pastilla de combustible, pero para el que se consideran dos situaciones respecto a la presión interna: con y sin ella.

- Redefinición del camino de fuga en los cálculos de confinamiento

La evaluación ha revisado las longitudes de camino de fuga correspondientes a las juntas de las diferentes tapas (interior, venteo y drenaje). Se ha comprobado, mediante cálculos paralelos de conversión de la tasa de fugas de prueba a tasa de dosis en condiciones normales y de accidente, que ENSA ha utilizado el semiancho de cajera que produce una tasa de dosis más restrictiva.

- Análisis de mecánica de la fractura

La evaluación ha revisado la actualización de los análisis de mecánica de la fractura del Capítulo 3 del ES, para incluir en éstos los requisitos mínimos de temperatura de transición dúctil-frágil (RT_{NDT}) que han de cumplir los materiales que constituyen el recinto de confinamiento y que se han establecido al suministrador del material. Estos requisitos han surgido como consecuencia de las restricciones más limitativas que impone la normativa específica de la modalidad de transporte a los materiales, en relación con la tenacidad a fractura.

La evaluación ha verificado que en la actualización de estos análisis se recoge con mayor claridad el cumplimiento de la normativa aplicable para almacenamiento (la subsección WC y el apéndice R de ASME). Para ello se han revisado las comprobaciones incluidas en el Capítulo 3 de los márgenes mínimos a cumplir entre la temperatura mínima de servicio establecida de -20°C (convenida contractualmente entre ENRESA y ENSA e incluida en la revisión 1 del ES) y la temperatura de transición dúctil-frágil de todos los componentes ferríticos del recinto de confinamiento.

También ha analizado el enfoque de los aspectos asociados a la tenacidad a la fractura en los demás componentes (que no sean las forjas ferríticas del recinto de confinamiento).

- Ampliación del análisis de los muñones.

Esta modificación de diseño, según ENSA, consiste en ampliar el análisis de los muñones incluyendo un nuevo análisis mediante elementos finitos del muñón, los pernos y la zona adyacente de la virola principal que sustituye a los análisis por métodos manuales recogidos en la revisión 1 del ES. ENSA indica que también se elimina el cálculo de la tensión de rotura de los muñones inferiores.

El área IMES ha comprobado que esta modificación ya fue implementada durante la evaluación de la revisión 1 del ES, verificando que tanto el Capítulo 3 del ES como su documento soporte (9267RDT026 Rev.2 *Evaluación Estructural de los Muñones de Elevación y Rotación del Contenedor ENUN 52B*) ya incorporaban este análisis.

Adicionalmente, IMES ha realizado una comparación entre el contenido de la revisión 2 (septiembre de 2014) y la revisión 3 (septiembre de 2017) del documento soporte 9267RDT026, que es la incluida en la revisión 3 del ES.

En esta comparación IMES ha comprobado que los únicos cambios introducidos son la eliminación del cálculo de la tensión de rotura en los muñones inferiores ante la solicitud de elevación y manejo, que según la evaluación es irrelevante, y la actualización de la masa del contenedor en la modalidad de transporte, que no tiene implicaciones en el almacenamiento.

Por este motivo IMES concluye que no hay que llevar a cabo ninguna evaluación al respecto y se ha abierto una Deficiencia de Evaluación, que se recoge en el apartado 3.3. *Deficiencias de evaluación.*

En relación con la evaluación térmica, se han analizado los siguientes aspectos:

- Actualización de los cálculos térmicos:

El incremento de la temperatura ambiental máxima permisible en la sala en que se realiza el acondicionamiento del contenedor tras su carga tiene un impacto directo sobre los coeficientes de película calculados en el Estudio de Seguridad para las distintas superficies exteriores del contenedor, afectando a su comportamiento térmico durante la fase de drenaje y secado del contenedor.

La evaluación ha revisado la actualización en el Capítulo 4 del modelo térmico de las operaciones de drenaje y secado y del tiempo límite de ebullición con los nuevos coeficientes de película. Se ha verificado que la expresión analítica que relaciona dicho tiempo de ebullición con la carga térmica del contenedor y la temperatura del agua de la piscina de CG en el momento de la carga ha sido trasladada al capítulo 9 "Procedimientos de Operación".

IMES ha revisado las dos condiciones límite de operación incluidas en el Capítulo 13, la primera de ellas para requerir la verificación de que la temperatura ambiente de la sala donde se realicen las operaciones de secado no supere los 50°C antes y durante las operaciones de carga y la segunda que limita el tiempo de drenaje del contenedor o establece medidas compensatorias, para que el agua de la cavidad no llegue a ebullición.

Por otro lado, se han evaluado tanto los cambios realizados en los análisis térmicos del Capítulo 4 como los cambios propuestos en el Capítulo 13, para permitir la posibilidad de manipular el contenedor cargado en posición horizontal, sin limitadores de impacto y sobre una cuna de transporte, durante las actividades de traslado del contenedor por la instalación de almacenamiento.

- Tratamiento anticorrosión

La evaluación ha estudiado la información que ENSA proporciona para justificar que el recubrimiento interno no genera reacciones químicas o galvánicas adversas durante todas las condiciones de operación previstas en el Estudio de Seguridad, ni produce hidrógeno en concentraciones relevantes durante las operaciones de carga del contenedor, por lo que concluye que dicho recubrimiento no requiere ser clasificado como importante para la seguridad.

La evaluación ha analizado el contenido de los apartados del Capítulo 10 del ES en los que se describe el proceso de aplicación del recubrimiento anticorrosión, así como la información sobre los estándares utilizados en la medida de espesor, rugosidad y adherencia del recubrimiento.

Por otro lado, dado que la aplicación del recubrimiento anticorrosión tiene un impacto directo sobre la evaluación térmica del contenedor debido al cambio en la emisividad de las superficies interiores, la evaluación ha verificado el análisis térmico recogido en el Capítulo 4 que incluye la reevaluación de las condiciones normales de almacenamiento y la actualización de los tiempos límite de ebullición del agua de la cavidad durante la carga. También ha revisado la información sobre la que ENSA soporta que, tras el cambio de emisividad e incluso con los espesores máximos de recubrimiento admisibles, los huelgos previstos en el diseño son suficientes para acomodar las dilataciones diferenciales.

IMES ha evaluado el análisis de sensibilidad en relación con el impacto de la emisividad en el accidente de fuego realizado por ENSA en el contexto de la nueva revisión 5 del ES de almacenamiento del sistema ENUN 32P para justificar que la reducción del valor de emisividad de las superficies interiores del contenedor tiene un impacto despreciable en los análisis de este accidente.

También se han revisado los resultados de un programa de ensayos realizado por ENSA con probetas de acero a las que se ha aplicado el recubrimiento y que han sido sometidas a las condiciones extremas con el fin de reproducir las condiciones a las que estará sometido el contenedor durante el proceso de carga con CG, debido a la posibilidad de que el recubrimiento, al ser un medio poroso, retuviera una cantidad de agua que pudiera ser liberada durante el periodo de almacenamiento, pudiendo llegar a cuestionarse el cumplimiento con el criterio de aceptación en relación con la humedad remanente en la cavidad interior del contenedor. Para ello ha revisado toda la documentación aportada por ENSA (ensayos de laboratorio complementados con una evaluación de ingeniería) para justificar que la humedad relativa resultante en la cavidad como consecuencia del agua liberada sería inferior al 1%, lo que IMES considera es una garantía razonable de que las consecuencias sobre la vaina y resto de materiales del contenedor serán insignificantes.

Conclusiones

- En relación con los análisis de los efectos dinámicos del combustible (cumplimiento con la ISG-12) y cambio de metodología en la evaluación de la caída lateral de la vaina, la evaluación concluye que los nuevos análisis de integridad estructural del combustible presentados en la Revisión 2 del ES son aceptables y cumplen con la ISG-12, dado que las tensiones principales máximas obtenidas son inferiores al límite de fluencia y los factores de seguridad obtenidos son lo suficientemente conservadores como para absorber posibles incertidumbres en las hipótesis y los datos de entrada utilizados.
- En relación con la redefinición del camino de fuga en los cálculos de confinamiento, la evaluación considera aceptable los cálculos realizados en el Capítulo 7 del ES, en base a las comprobaciones realizadas.

La evaluación detectó una errata en el capítulo 7 de la Revisión 2 del Estudio de Seguridad sobre la longitud empleada en el cálculo de la tasa de fugas, que ha subsanado en la Revisión 3.

- En relación con los análisis de mecánica de la fractura, la evaluación concluye que los análisis actualizados en la Revisión 2 del ES considerando los valores de RT_{NDT} exigidos a los componentes del recinto de confinamiento son aceptables. Para los demás componentes que no son las forjas ferríticas del recinto de confinamiento, la evaluación concluye que el enfoque recogido en el Capítulo 3 es aceptable y acorde a la normativa aplicable.
- En relación con la ampliación del análisis de los muñones el área IMES ha abierto una deficiencia de evaluación dado que la modificación ya había sido implementada en la Revisión 1 del ES en la que se basa la aprobación vigente.
- En relación con la actualización de los cálculos térmicos, en base a la revisión realizada la evaluación concluye que la extensión del rango de temperatura ambiental admisible en la fase de drenaje y secado, la nueva expresión para el cálculo de los tiempos límite hasta ebullición permitidos durante las actividades de acondicionamiento del contenedor y la propuesta de redacción de las nuevas CLO del capítulo 13 del ES se consideran aceptables.

Respecto a la posibilidad de manejo del contenedor en posición horizontal durante su traslado en el interior de la instalación, dado que todas las temperaturas máximas en los componentes importantes para la seguridad permanecen por debajo de los límites térmicos, la evaluación concluye que es aceptable desde el punto de vista del comportamiento térmico del contenedor.

- En relación con el tratamiento anticorrosión de la cavidad interior del contenedor, la evaluación considera aceptables los siguientes aspectos:
 - La clasificación de dicho recubrimiento como un componente no ITS en base a los ensayos realizados por ENSA.
 - El impacto del recubrimiento sobre los análisis térmicos correspondientes a las condiciones normales de almacenamiento, condiciones de corta duración y condiciones de accidente, dado que se siguen cumpliendo los límites térmicos.
 - La reevaluación de los análisis de dilataciones diferenciales, que demuestran que los huelgos habilitados en el diseño evitan la interferencia entre componentes del contenedor.
 - La justificación y la evaluación de ingeniería remitidas por ENSA de que la cantidad retenida en la matriz porosa no impide la consecución del criterio de aceptación de secado establecido para el contenedor y que, en caso de liberarse al interior de la cavidad los 30 ml estimados por ENSA, las consecuencias sobre el combustible gastado el resto de los materiales del contenedor serán insignificantes.

3.2.6 Evaluación del Área de Garantía de Calidad

Objeto de la evaluación

El Área de Garantía de Calidad ha evaluado los cambios introducidos en el Capítulo 14. Garantía de calidad de la revisión 2 del Estudio de Seguridad (ES).

Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación son el cumplimiento de las siguientes normas:

- UNE 73-401 “Garantía de Calidad en instalaciones nucleares”.
- IS 19 Sobre los requisitos del sistema de gestión de las instalaciones nucleares.

Resumen de la Evaluación

El área GACA ha revisado las modificaciones que se han introducido en el texto del Capítulo 14 en la Revisión 2 del ES, la mayoría de ellos cambios editoriales, corrección de erratas o mejoras de redacción.

También han evaluado los cambios organizativos incluidos y los dos párrafos añadidos al texto.

Conclusiones

El área GACA considera que los cambios introducidos en el capítulo 14 de la revisión 2 del ES del contenedor de almacenamiento ENUN 52B se consideran aceptables a excepción de uno de los párrafos añadidos por prestarse a interpretación.

El área concluye que debe eliminarse la frase que se presta a interpretación.

Dicha frase ha sido eliminada en la Revisión 3 del ES, que recoge todos los cambios generados en el proceso de evaluación y que han sido evaluados por las áreas especialistas.

3.2.7 Evaluación del Área de Residuos de Alta Actividad (ARAA)

Objeto de la evaluación

El Área de Residuos de Alta Actividad (ARAA), encargada de la coordinación del proyecto, ha revisado aspectos generales y de calidad de la documentación remitida, la documentación soporte de la solicitud, la coherencia entre diversos capítulos del Estudio de Seguridad. También se verifica que la nueva revisión 3 del ES contiene las modificaciones surgidas en el proceso de evaluación tanto de ARAA como del resto de las áreas evaluadoras: AEIR, APRT, GACA e IMES. Adicionalmente, se han analizado los límites y condiciones de la Aprobación de Diseño con objeto de verificar su coherencia con la IS-20 y con las Aprobaciones de Diseño de otros contenedores de almacenamiento.

Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación de la evaluación son el cumplimiento con los requisitos de las normas incluidas en el apartado 3.2.2 *Normativa empleada*.

Resumen de la Evaluación

La evaluación ha verificado lo relacionado con los siguientes temas:

- Revisiones del ES

Se han verificado cuestiones generales de los siguientes capítulos de la revisión 2 del ES: Capítulos 1. Descripción general, 4. Evaluación térmica, 10. Criterios de aceptación y programa de mantenimiento, 12. Análisis de accidentes y 13. Límites y controles de operación. Se han revisado aspectos tales como la base de licencia, el tratamiento de las incertidumbres asociadas al grado de quemado, la coherencia entre distintos capítulos, la coherencia entre los capítulos y sus documentos de referencia o informes soporte e identificación de erratas. Las conclusiones de estas revisiones han sido remitidas al titular en la PIA-1.

Finalmente, se ha comprobado que la revisión 3 del Estudio de Seguridad se corresponde con las propuestas de revisión 3 remitidas junto a las contestaciones de las PIA que han sido aceptadas por las áreas evaluadoras.

- Límites y Condiciones de la Aprobación de Diseño

La evaluación ha revisado los límites y condiciones de la Aprobación de Diseño del contenedor ENUN 52B, aprobados mediante Resolución [3] de la Dirección General de Política Energética y Minas de 20 de noviembre de 2014, para comprobar su coherencia con la IS-20 *Requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado* y la homogeneidad con las Aprobaciones de Diseño de otros contenedores de almacenamiento de combustible gastado.

Esta revisión y las conclusiones alcanzadas se apoyan en la comparación de las Aprobaciones de Diseño de los contenedores de almacenamiento HI-STORM 100, ENUN 32P, ENUN 52B y ENSA DPT realizada en el informe de ARAA CSN/IEV/ARAA/ATA/2010/25 [9] en el contexto de la Solicitud de aprobación de la revisión 6 del Estudio de Seguridad (ES) del Sistema de Almacenamiento HI-STORM 100 para almacenamiento del combustible gastado de CN Ascó (Expediente ATA/SOLIC/2018/4).

Se propone modificar la condición 1ª para actualizar la denominación del titular: Equipos Nucleares, S.A., S.M.E. (ENSA).

En relación con la condición 2ª, se propone modificar el texto para incluir las referencias a las revisiones actualizadas de los dos documentos en los que se basa la presente evaluación, la Revisión 3 del ES y la Revisión 10 del Plan de Garantía de Calidad. También se estima necesario eliminar la condición 2.1 sobre las modificaciones del ES por estar incluida en el apartado Sexto. Modificaciones de diseño de la Instrucción IS-20 sobre requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado, del Consejo de Seguridad Nuclear.

Adicionalmente, se propone eliminar la condición 5ª ya que la IS-20 es una norma incluida en la Base de Licencia del contenedor y por tanto de obligado cumplimiento sin necesidad de recogerse explícitamente como condición, y las condiciones 6ª, 7ª y 10ª, puesto que los requisitos que contienen están recogidos en los apartados sexto, 5.4 y 5.2 a 5.13 de la IS-20, norma incluida en las bases de licencia y por tanto de obligado cumplimiento. La prueba de fugas y la prueba térmica incluidas en la condición 8ª como

pruebas preoperacionales de representación oficial ya han sido realizadas por el titular por lo que se puede eliminar esta condición. El resto de las pruebas preoperacionales que se han de realizar previamente a la carga real de combustible están requeridas por el apartado 5.7 y 5.8 de la IS-20.

Finalmente, se propone añadir la siguiente condición, presente en otras Aprobaciones de Diseño de contenedores, pero que no figura en la aprobación vigente:

“Como requisito previo a la operación de carga de cada MPC se remitirá al Consejo de Seguridad Nuclear con 3 meses de antelación un informe de plan de carga que contenga el grado de quemado de cada elemento combustible, enriquecimiento, años de enfriamiento, componentes o aditamentos asociados, calor de decaimiento, su clasificación dañado/no dañado, posiciones en el bastidor y el plazo de almacenamiento necesario para el cumplimiento de los criterios de aceptación para el transporte. Las eventuales modificaciones a dicho plan serán igualmente comunicadas a la mayor brevedad al Consejo de Seguridad Nuclear antes de la operación de carga”.

Conclusiones

La evaluación concluye que las modificaciones propuestas en los capítulos 1, 4, 10, 12 y 13 del Estudio de Seguridad como respuesta a las cuestiones de ARAA incluidas en la PIA son aceptables.

La evaluación ha verificado que las modificaciones introducidas en la Revisión 3 del ES están acordes con los cambios realizados durante la evaluación de la revisión 2 y por lo tanto son aceptables.

En relación con los Límites y Condiciones de la autorización vigente, tras su análisis respecto a la normativa, en concreto a la Instrucción del CSN *IS-20 sobre requisitos de seguridad de los contenedores de almacenamiento de combustible gastado*, y en base a los límites y condiciones de las autorizaciones vigentes de otros contenedores, la evaluación propone realizar los siguientes cambios:

1. Actualizar la condición 1ª para incluir la nueva denominación del titular: Equipos Nucleares, S.A., S.M.E. (ENSA).
2. Actualizar la condición 2ª en base a los documentos vigentes:
 - Estudio de Seguridad del Contenedor de Almacenamiento de Combustible Gastado ENUN 52B, de Ref. 9267A Revisión 3.
 - Plan de Calidad para Diseño, Licenciamiento, Fabricación y Ensayos en un Contenedor para Almacenamiento y Transporte de Combustible Gastado, en su Revisión 10.
3. Eliminar las condiciones 2.1, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª y 10ª, ya que se encuentran recogidos íntegramente en la Instrucción del CSN *IS-20, sobre requisitos de seguridad de los contenedores de almacenamiento de combustible gastado*, y, por lo tanto, su eliminación no supone un menoscabo de las obligaciones del titular de la Aprobación de Diseño.
4. Incluir una nueva condición relativa a la obligación de remitir, con tres meses de antelación a la carga, el plan de carga que permita verificar que los elementos de

combustible gastado seleccionados para ser cargados cumplen los requisitos de almacenamiento y transporte.

3.3. Deficiencias de evaluación: Sí

De acuerdo con lo establecido en el PG.IV.08 "Evaluación de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo de combustible" Rev. 2 de 02/09/2014, el Área IMES ha identificado una deficiencia de evaluación (ENUN52B2020001) referida a los procesos de gestión de modificaciones de diseño de ENSA, ya que en el conjunto de modificaciones de diseño incluidas en la Revisión 2 del ES para apreciación favorable por parte del CSN se ha incluido una modificación (EDS031 Rev. 0) que ya había sido incluida en la Revisión 1 del ES en la que se basa la aprobación vigente, y fue evaluada satisfactoriamente por el área IMES. Esta deficiencia fue transmitida al titular mediante correo electrónico de fecha 8 de septiembre de 2020.

Los motivos en que se basa la deficiencia son los siguientes:

1. No se identifica o interpreta correctamente la base de licencia (requisito de la IS-20 relativo al seguimiento de modificaciones).
2. La organización de la documentación soporte de la solicitud dificulta su evaluación (la situación ha supuesto el empleo de recursos de evaluación innecesarios).

Se adoptarán medidas de seguimiento mediante inspección de los procesos de ENSA que pueden dar lugar a este tipo de errores, con objeto de mejorar las prácticas de este solicitante.

3.4. Discrepancias respecto de lo solicitado: NO

No ha habido discrepancias.

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

La solicitud de modificación de la Aprobación de Diseño del sistema de almacenamiento ENUN 52B ha sido analizada en relación con las modificaciones de diseño por las cuales es necesario pedir autorización, según el apartado 6.1 de la IS-20, detalladas en el apartado 2.5.

Las evaluaciones de las áreas especialistas del CSN concluyen que:

- Las tasas de dosis obtenidas para el contenedor con la tapa auxiliar de blindaje son aceptables.
- La evaluación térmica de las operaciones de drenaje y secado del contenedor considerando el incremento de la temperatura ambiental máxima de 35°C a 50°C y la modificación consecuente de los tiempos máximos admisibles para la realización de estas operaciones se consideran aceptables. También lo son las modificaciones derivadas de este cambio en los Capítulos 9 y 13.

El análisis térmico del contenedor en posición horizontal en condiciones de corta duración (para prever la posibilidad de que su traslado en el interior de la instalación se realice en esta orientación) se considera aceptable.

- En los nuevos análisis de integridad estructural del combustible presentados en el ES se respeta la ISG-12 rev. 1, pues se considera la masa de toda la barra (incluidas las pastillas), y se utiliza como criterio de aceptación la no superación de la tensión de fluencia.
- Las nuevas metodologías y los modelos de elementos finitos utilizados en los análisis de caída vertical y caída horizontal se consideran aceptables.
- Las correcciones realizadas en los cálculos de confinamiento por modificación de la definición del camino de fuga son aceptables.
- En relación con el revestimiento superficial anticorrosión aplicado en la cavidad interior del contenedor se consideran aceptables:
 - Los análisis térmicos correspondientes a las condiciones normales de almacenamiento, condiciones de corta duración y condiciones de accidente, así como la reevaluación de los análisis de dilataciones diferenciales.
 - La clasificación de este componente como de no seguridad.
 - La justificación del impacto del agua retenida por el recubrimiento poroso, y del cumplimiento del criterio de aceptación de secado.
- El planteamiento adoptado por ENSA en los análisis de mecánica de la fractura de los componentes del recinto de confinamiento es correcto y cumple la normativa aplicable (tanto para las forjas ferríticas como para el resto de los materiales).

Además, las evaluaciones consideran aceptables los cambios y mejoras introducidos en la revisión 3 del Estudio de Seguridad del Sistema de Almacenamiento ENUN 52B.

Adicionalmente, la evaluación considera necesario incorporar las siguientes condiciones a la Aprobación de Diseño:

- El envío, con tres meses de antelación, de un plan de carga con la información necesaria para la comprobación del cumplimiento de los criterios de aceptación del combustible para su almacenamiento y transporte.

Asimismo, se propone eliminar las condiciones quinta, sexta, séptima, octava y décima, así como la condición 2.1 sobre modificaciones del Estudio de Seguridad, ya que dichas condiciones están especificadas en la Instrucción IS-20 del CSN.

Por tanto, de acuerdo con las conclusiones de las evaluaciones de las áreas especialistas del CSN, se consideran aceptables todas las modificaciones de diseño sometidas a apreciación favorable, las metodologías empleadas y los resultados obtenidos, en cumplimiento con la normativa aplicable en todas las condiciones requeridas por la misma y con los límites y condiciones expuestos en la documentación de licencia.

En consecuencia, teniendo en cuenta lo anterior, desde el punto de vista de la seguridad nuclear y la protección radiológica, puede informarse favorablemente la solicitud de modificación de la Aprobación de Diseño del sistema de almacenamiento ENUN 52B, en base a la revisión 3 del Estudio de Seguridad, con los límites y condiciones recogidos en el Anexo I.

4.1. Aceptación de lo solicitado: SÍ

4.2. Requerimientos del CSN: SÍ

Se propone modificar los límites y condiciones de la Aprobación del Diseño, en los siguientes términos, según se incluyen en el ANEXO I:

1. Modificar la condición primera y segunda para actualizar la nueva denominación de ENSA y las referencias a la Revisión 3 del Estudio de Seguridad y la Revisión 10 del Plan de Calidad, ya que pasan a ser la base de la Aprobación de Diseño.
2. Eliminar las condiciones quinta, sexta, séptima, octava y décima, así como la condición 2.1 sobre modificaciones del Estudio de Seguridad, ya que dichas condiciones están especificadas en la Instrucción IS-20 del CSN.
3. Añadir una nueva condición de envío de un plan de carga tres meses antes de la carga de contenedores.

4.3. Recomendaciones del CSN: NO

4.4. Compromisos del titular: NO

5. REFERENCIAS

- [1] Escrito CON-52B/SG/181024A de la Dirección General de Política Energética y Minas remitiendo para informe, la solicitud de aprobación de la revisión 2 del Estudio de Seguridad del contenedor ENUN 52B, para almacenamiento de combustible gastado, presentada por ENSA. (Registro [44494](#) y fecha 24/10/2018).
- [2] Escrito CON-52B/SG/201013A de la Dirección General de Política Energética y Minas remitiendo para informe, la solicitud de aprobación de la revisión 3 del Estudio de Seguridad del contenedor ENUN 52B, para almacenamiento de combustible gastado, presentada por ENSA. (Registro [45917](#) y fecha 13/10/2020).
- [3] Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas por la que se aprueba el diseño del contenedor ENUN 52B para su uso en instalaciones de almacenamiento de combustible gastado (Registro [44030](#) y fecha 20/11/2014). Estudio de Seguridad 9267A revisión 1.
- [4] Petición de información Adicional (PIA 1) sobre la documentación de la solicitud de Aprobación de Diseño del contenedor ENUN 52B para almacenamiento de combustible gastado. CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1907/07 con carta CSN/C/DSN/ENUN52B/19/01. ([Registro 8497 y fecha 29/07/2019](#))
- [5] [Carta de ENSA refª 003-20](#) de respuesta a la PIA CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1907/07 ([Registro 41609 y fecha 24/03/2020](#))
- [6] Carta de ENSA refª 006-20 con documentación adicional a la enviada en la carta con código 003-20 en respuesta a la Petición de Información Adicional ([Registro 42483 y fecha 28/04/2020](#)).
- [7] Carta de ENSA refª [010-20](#) en respuesta a una cuestión adicional a la PIA ([Registro 43485](#) y fecha 18/06/2020).
- [8] Carta CSN/C/DSN/ENUN/17/01 por la que se requiere el cumplimiento con la ISG-12 Rev.1. (Registro [3764](#) y fecha 12/05/2017).
- [9] [CSN/IEV/ARAA/ATA/2010/25](#) Evaluación de las respuestas a la PIA-3 en los aspectos requeridos por ARAA, verificación de la revisión 7 del ES y revisión de los límites y condiciones de la aprobación de diseño del sistema de almacenamiento HI-STORM 100.

7. ANEXO I PROPUESTA DE ESCRITO AL MINISTERIO DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO

ASUNTO: INFORME FAVORABLE DE LAS MODIFICACIONES DE DISEÑO INCLUIDAS EN LA REVISIÓN 3 DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD DEL CONTENEDOR ENUN 52B PARA ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE GASTADO DE LA CENTRAL NUCLEAR DE SANTA MARÍA DE GAROÑA.

Por Resolución de 20 de noviembre de 2014 de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) del Ministerio de Industria, Energía y Turismo se aprobó, de acuerdo con lo establecido en el artículo 80 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y la Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear IS-20, el diseño del contenedor ENUN 52B para su uso en instalaciones de almacenamiento de combustible gastado. La mencionada aprobación, concedida a la empresa Equipos Nucleares, S.A., S.M.E. (ENSA) con un periodo de validez de 20 años, se realizó en base al contenido de la revisión 1 del Estudio de Seguridad de almacenamiento del contenedor ENUN 52B, de referencia 9267-A.

Con fecha de 24 de octubre de 2018 y nº de registro de entrada 44494 se recibió en el CSN un escrito de la DGPEM del Ministerio para la Transición Ecológica, por el que se remitía la Solicitud de aprobación de la Revisión 2 del Estudio de Seguridad del contenedor ENUN52B, para almacenamiento de combustible gastado, presentada por ENSA, para su informe preceptivo, de acuerdo con lo establecido en el apartado Sexto de la Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear IS-20.

Posteriormente, mediante escrito de la DGPEM del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de 13 de octubre de 2020 y nº de registro de entrada 45917, se remitió al CSN la revisión 3 de dicho Estudio de Seguridad, presentada por ENSA para incorporar las modificaciones surgidas durante la evaluación de la revisión 2.

El Pleno del Consejo, en su reunión del XX de XXX de 2020, ha estudiado la solicitud de ENSA de aprobación de la revisión 3 del Estudio de Seguridad del contenedor ENUN52B, así como el informe que, como consecuencia de las evaluaciones realizadas, ha efectuado la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear, y ha acordado apreciar favorablemente dicha solicitud con los Límites y Condiciones que figuran en el Anexo, que modifican y sustituyen a los incluidos en la Resolución de la DGPEM de 20 de noviembre de 2014 de Aprobación del Diseño del contenedor ENUN 52B.

Este acuerdo se ha tomado en cumplimiento del apartado b) artículo 2º de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, modificada por la Ley 33/2007, y se remite al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a los efectos oportunos.

Madrid, XX de XXXX de 2020

EL PRESIDENTE,
Josep Maria Serena i Sender

SRA. MINISTRA PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. MADRID

ANEXO

LÍMITES Y CONDICIONES SOBRE LA SEGURIDAD NUCLEAR Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA ASOCIADOS A LA APROBACIÓN DEL DISEÑO DEL CONTENEDOR ENUN 52B PARA ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE GASTADO

1. Esta aprobación se concede a la empresa Equipos Nucleares, S.A., S.M.E. (ENSA), como titular responsable a los efectos previstos en la legislación vigente y faculta al titular para fabricar y ejecutar las pruebas de fabricación y pre-operacionales del contenedor que le correspondan.
2. La presente aprobación se concede en base al contenido de los siguientes documentos:
 - Estudio de Seguridad del Contenedor de Almacenamiento de Combustible Gastado ENUN 52B, de Ref. 9267A Revisión 3, desde ahora Estudio de Seguridad.
 - Plan de Calidad para Diseño, Licenciamiento, Fabricación y Ensayos en un Contenedor para Almacenamiento y Transporte de Combustible Gastado, en su Revisión 10.

Las modificaciones del mencionado Plan de Calidad podrán llevarse a cabo bajo responsabilidad del titular siempre que no se reduzcan los requisitos y compromisos contenidos en la revisión vigente de dicho documento, entendiendo por requisitos y compromisos aquellos que figuran en forma de normas y guías aplicables, así como la propia descripción y alcance del plan. Las revisiones de dicho plan deberán remitirse a la Dirección General de Política Energética y Minas y al Consejo de Seguridad Nuclear, en el plazo de un mes desde su entrada en vigor.
3. El modelo del contenedor cuyo diseño es objeto de esta aprobación es el denominado ENSa UNiversal 52B (ENUN 52B) para almacenamiento de 52 elementos de combustible gastados BWR. Las características de diseño, materiales, dimensiones y fabricación y pruebas del contenedor ENUN 52B son las especificadas en el Estudio de Seguridad y sus correspondientes planos de licencia.
4. El combustible gastado a almacenar en el contenedor ENUN 52B queda limitado al combustible de tipos GE-6 y GE-7 de la Central Nuclear de Santa María de Garoña que cumpla los criterios de diseño y especificaciones técnicas contenidas en los capítulos 2 “Principales Criterios de diseño” y 13 “Limites y controles de operación” del Estudio de Seguridad.

5. El contenedor ENUN 52B podrá almacenarse en instalaciones de almacenamiento de combustible gastado que cuenten con las autorizaciones oportunas y cumplan con las condiciones de uso, límites y controles de operación descritos en el Estudio de Seguridad vigente, de acuerdo con la condición 2ª, y con los parámetros y límites de emplazamiento especificados en el capítulo 2 de dicho documento.
6. Como requisito previo a la operación de carga de cada contenedor se remitirá al Consejo de Seguridad Nuclear, con 3 meses de antelación, un informe de plan de carga que contenga el grado de quemado de cada elemento combustible, enriquecimiento, años de enfriamiento, componentes o aditamentos asociados, calor de decaimiento, su clasificación dañado/no dañado, posiciones en el bastidor y el plazo de almacenamiento necesario para el cumplimiento de los criterios de aceptación para el transporte. Las eventuales modificaciones a dicho plan serán igualmente comunicadas a la mayor brevedad al Consejo de Seguridad Nuclear antes de la operación de carga.
7. El Consejo de Seguridad Nuclear podrá remitir directamente al titular las instrucciones técnicas complementarias para garantizar el mantenimiento de las condiciones y requisitos de seguridad del contenedor y para el mejor cumplimiento de los requisitos establecidos en la presente autorización. Así mismo, podrá realizar las inspecciones necesarias durante la fabricación y pruebas de los componentes de este sistema de almacenamiento.