

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN.....	3
1.1. Solicitante	3
1.2. Asunto.....	3
1.3. Documentos aportados por el solicitante.....	3
1.4. Documentos oficiales afectados	5
2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA SOLICITUD	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Motivo de la solicitud	6
2.3. Descripción de la solicitud	6
3. EVALUACIÓN	15
3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:	15
3.2. Normativa y documentación de referencia.....	16
3.3. Resumen de la evaluación.....	17
3.4. Deficiencias de evaluación:	40
3.5. Discrepancias frente a lo solicitado:.....	40
4. CONCLUSIONES Y ACCIONES	40
4.1. Aceptación de lo solicitado:	42
4.2. Requerimientos del CSN:.....	42
4.3. Otras actuaciones adicionales:.....	42
4.4. Compromisos del titular:.....	42
4.5. Recomendaciones:.....	42
ANEXO I	43
Carta al Ministerio de Ref.: CSN/C/P/MITERD/TRI/22/07	43
ANEXO II	46
Carta de la DSN al titular de ref. CSN/C/DSN/TRI/22/42	46

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE DISEÑO DEL ALMACÉN TEMPORAL INDIVIDUALIZADO PARA LA ADAPTACIÓN A LA REVISIÓN 7 DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD DE ALMACENAMIENTO DEL CONTENEDOR ENUN 32P Y DE APROBACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE CAMBIO ASOCIADAS PME-4-21/02 REV. 1 A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO Y OCES-8594 REV. 2 AL ESTUDIO DE SEGURIDAD DE LA CENTRAL NUCLEAR TRILLO

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Solicitante

Centrales Nucleares Almaraz-Trillo AIE (CNAT).

1.2. Asunto

Solicitud de autorización de la modificación de diseño del almacén temporal individualizado (ATI) para su adaptación a la revisión 7 del estudio de seguridad de almacenamiento del contenedor ENUN 32P y de aprobación de las propuestas de cambio asociadas PME-4-21/02 a las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) y OCES-8594 al estudio de seguridad (ES) de la central nuclear Trillo (CN Trillo).

1.3. Documentos aportados por el solicitante

Con fecha 25 de mayo de 2022, número de registro [46636](#), procedente de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miterd), se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) petición de informe sobre la solicitud de autorización de la modificación de diseño para la adaptación a la revisión 7 del Estudio de Seguridad de almacenamiento del contenedor ENUN 32P, autorizado para carga y almacenamiento en el Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la Central Nuclear Trillo y la aprobación de las propuestas de cambio PME-4-21/02 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, y OCES-8594 al Estudio Final de Seguridad asociadas, de la central nuclear Trillo.

Con la solicitud se adjuntan los siguientes documentos:

- Propuesta de cambio a las especificaciones técnicas de funcionamiento PME-4-21/02 Rev. 0 “Nueva revisión del estudio de seguridad del contenedor ENUN 32P”, con su correspondiente evaluación de seguridad ES-PME-4-21/02 Rev. 0.
- Propuesta de modificación al estudio de seguridad OCES-8594 Rev. 0.
- PMPGRR-4-22/01 “Propuesta de modificación al Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y del Combustible Gastado de CN Trillo”.
- Análisis de Seguridad 18-EZ-00084 Rev. 5.
- 18-EZ-10006 Rev. 5 “Informe de los cálculos radiológicos para la licencia del ATI de CN Trillo con 80 contenedores siguiendo el esquema de carga al tresbolillo”

- 18-EZ-10007 Rev. 3 “Dosis por fugas de un contenedor ENUN 32P cargado con combustible KWU 16x16 en el ATI de CNT”
- 18-EZ-10009 Rev. 2 “Dosis por el accidente de fugas de un contenedor en el ATI de CNT según la metodología alemana”
- 18-FB-03301 Rev. 6 “Análisis térmico en edificio ZY4 por nuevo contenedor de combustible gastado ENUN 32P con llenado al tresbolillo”

Previamente, mediante carta de referencia ATT-CSN-014075, de fecha 24 de mayo de 2022, número de registro [46591](#), el titular remitió directamente al CSN la copia de cortesía de la documentación anterior.

Con fecha 26 de octubre de 2022, número de registro [54782](#), procedente del Miterd se recibió en el CSN la revisión realizada por el titular, como consecuencia de la evaluación del CSN, de la siguiente documentación asociada a la solicitud:

- Propuesta de modificación al estudio de seguridad OCES-8594 Rev. 1.
- Análisis de Seguridad 18-EZ-00084 Rev. 6.
- Propuesta de cambio a las especificaciones técnicas de funcionamiento PME-4-21/02 Rev. 1 “Nueva revisión del estudio de seguridad del contenedor ENUN 32P”, con su correspondiente evaluación de seguridad ES-PME-4-21/02 rev. 1.

Como documentación soporte adicional, se adjuntan los siguientes documentos:

- 18-EZ-10006 Rev. 6 “Informe de los cálculos radiológicos para la licencia del ATI de CN Trillo con 80 contenedores siguiendo el esquema de carga al tresbolillo”, que sustituye a la Rev. 5 enviada anteriormente.
- 18-EZ-10009 Rev. 3 “Dosis por el accidente de fugas de un contenedor en el ATI de CNT según la metodología alemana”, que sustituye a la Rev. 2 enviada anteriormente.
- Programa de pruebas previo a la puesta en servicio, definido por CN Trillo conjuntamente con ENSA y con ENRESA.

Posteriormente, como consecuencia del proceso de evaluación, con fecha uno de diciembre de 2022, número de registro [56380](#), procedente del Miterd, se recibió en el CSN el escrito de referencia CN-TRI/AM/221201 adjuntando la hoja modificada 7.3-1 de la propuesta de cambio PME-4-21/02, revisión 1, a las ETF y la nueva revisión de la propuesta de modificación al ES (OCES-8594 Rev. 2) y de su análisis de seguridad correspondiente (18-EZ-00084 Rev. 7). Estas hojas y revisiones de documentos sustituyen y anulan a las remitidas anteriormente junto a la solicitud.

Como documentación soporte adicional, se adjuntan los siguientes documentos:

- 9231AR09 Rev. 1 “Análisis de las Vainas del Combustible del Contenedor ENUN 32P”, ENSA.
- 9231RDT051, Rev. 7 “Análisis de los Efectos Dinámicos en los Combustibles Base de Diseño (Almacenamiento)”, ENSA.
- Inf N° 1173, P-673, Rev. 3 “Contenedor ENUN 32P en Almacenamiento. Cálculos estructurales para elementos combustibles KWU 16x16 y W 17x17”, Principia.
- 9231EDS095, Rev.0 “Actualización del análisis de los efectos dinámicos en los combustibles base de diseño. Caída vertical (almacenamiento)”, ENSA.

- 9231ES095, Rev.0” Actualización del análisis de los efectos dinámicos en los combustibles base de diseño. Caída vertical (almacenamiento)”, ENSA.

1.4. Documentos oficiales afectados

La solicitud afecta a los siguientes documentos oficiales de explotación:

- Estudio de seguridad
- Especificaciones técnicas de funcionamiento
- Plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado (PGRRCG)¹

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA SOLICITUD

2.1. Antecedentes

El almacén temporal individualizado de contenedores de combustible gastado de CN Trillo se proyectó inicialmente con una capacidad para acoger 80 contenedores ENSA DPT cargados cada uno con 21 elementos combustibles gastados de SIEMENS/KWU tipo I (grado de quemado máximo de 40.000 MWd/tU, enriquecimiento inicial mínimo del 3,3% y tiempo mínimo de enfriamiento de 5 años), y para esta capacidad se efectuaron todos los cálculos de proyecto incluidos los cálculos radiológicos y los de evacuación de calor del ATI.

Posteriormente, el ATI se licenció para acoger 32 contenedores ENSA-DPT cargados cada uno con 21 elementos combustibles gastados de SIEMENS/KWU tipo I con grado de quemado máximo de 40.000 MWd/tU, enriquecimiento inicial mínimo del 3,3% y tiempo mínimo de enfriamiento de 5 años (14 contenedores), tipo II con grado de quemado máximo de 45.000 MWd/tU, enriquecimiento inicial mínimo del 3,5% y tiempo mínimo de enfriamiento de 6 años (8 contenedores) y tipo III con grado de quemado máximo de 49.000 MWd/tU, enriquecimiento inicial mínimo del 3,7% y tiempo mínimo de enfriamiento de 9 años (10 contenedores).

Con objeto de poder almacenar en el ATI un número mayor de contenedores hasta completar la capacidad de 80 contenedores para la que fue diseñado el ATI, se licenció una nueva modificación en el mismo para poder cargar y almacenar, adicionalmente a los 32 contenedores ENSA DPT indicados en el párrafo anterior, 48 nuevos contenedores ENSA UNIVERSAL (ENUN 32P), de acuerdo con la Resolución del Minetad de ref. CN-TRI/RES/18-27 de 30 de noviembre de 2018.

Posteriormente ENSA ha realizado determinados cambios en el diseño de los contenedores ENUN 32P así como en el modelo de bastidor utilizado en CN Trillo, que se identifican en el apartado 2.2 de la presente propuesta de dictamen (PDT), modificándose como consecuencia los análisis incluidos en la revisión 7 del estudio de seguridad de almacenamiento del contenedor ENUN 32P.

Mediante resolución del Miterd CON-32P/RES/22-01 de 26 de mayo de 2022 se ha autorizado la modificación de la aprobación de diseño del contenedor ENUN 32P, que se basa en la mencionada revisión 7 del estudio de seguridad de almacenamiento del contenedor (ES-A).

¹ Los cambios al PGRRCG derivados de la puesta en servicio de la modificación del ATI objeto de la presente propuesta de dictamen no requieren de apreciación favorable.

2.2. Motivo de la solicitud

Conforme al Art. 25 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y a los apartados 3.1.1 y 6.1.1 de la Instrucción del Consejo IS-21 sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, resulta necesaria una autorización de la modificación de diseño del ATI de CN Trillo para poder albergar contenedores ENUN 32P adaptados a la revisión 7 del ES-A.

De acuerdo con la condición 3 del anexo a la Orden Ministerial de fecha 3 de noviembre de 2014, por la que se concede al titular de la central nuclear Trillo la autorización de explotación en vigor, los cambios a las ETF deben de ser aprobados por la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEyM), así como las revisiones del ES correspondientes a las modificaciones de diseño que requieren autorización según la IS-21.

2.3. Descripción de la solicitud

La solicitud presentada cumple con lo requerido en el apartado 6.1.1 de la instrucción del Consejo IS-21, donde se establece la documentación que debe acompañar a las solicitudes para modificaciones que requieren autorización.

En la documentación que se anexa a la solicitud se determinan las causas que han motivado la modificación de diseño, los análisis de seguridad realizados para determinar el impacto respecto a la configuración licenciada del ATI y la prevista, así como la normativa aplicable, los documentos afectados por la modificación y el programa de pruebas previo a la puesta en servicio.

Descripción de la modificación

Los cambios más relevantes introducidos en el contenedor y en la nueva revisión del ES-A del contenedor ENUN 32P que afectan a CN Trillo se resumen a continuación:

- Se producen ligeras modificaciones en las dimensiones de guías del bastidor tipo A, único utilizado en CN Trillo, y en la longitud de los tubos de absorbente neutrónico de MMC (*Metal Matrix Composite*).
- Se incluyen nuevos diseños de las tapas interior (Tipo III) y exterior (Tipo II) a utilizar en contenedores con bastidores tipo A. Este nuevo diseño incluye un cambio en el número de pernos de las tapas de las penetraciones (12) respecto de las tapas Tipo I de los contenedores actualmente almacenados en CN Trillo (8 pernos).
- Se incluye opción de recubrimiento anti-corrosión de zinc-aluminio a la cavidad interior y tapa interior.
- Se incluye la posibilidad de instalar juntas metálicas dobles con revestimiento exterior de plata en la tapa interior y exterior y en las tapas de las penetraciones.
- Se aumenta la temperatura de la piscina de combustible en los análisis para combustible KWU de 46°C a 50°C para que sea coincidente en los análisis térmicos para todos los tipos de combustible que se puede cargar en el contenedor.
- Se reduce de 1,35 kW a 1,32 kW la potencia térmica máxima por elemento de combustible que se puede cargar en la región 2 (interior) del bastidor en el esquema de carga regionalizada.

- Se actualizan las curvas de carga con los nuevos contenidos autorizados, incluyendo nuevos elementos combustibles PWR 16x16 de los grupos de enriquecimiento A (3,64% de U-235), B (3,92% de U-235) y C (4,16% de U-235).
- Se determina el gas de prueba que se utiliza en cada una de las técnicas de pruebas de fugas de las juntas de sellado.
- Se modifica el proceso de secado introduciendo helio a 1 bar después de 24 horas secando con nitrógeno y aumento del tiempo disponible de secado hasta 124 horas máximo.

En la nueva revisión del ES-A del contenedor ENUN 32P se mantienen todas las características de los elementos combustibles KWU 16x16, de las curvas de carga uniforme y la región 1 (exterior) de carga regionalizada ya existentes y se añaden otras características de elementos combustibles que se pueden cargar en el contenedor ENUN 32P con sus respectivas curvas de carga.

Asimismo se modifica la curva de carga de la región 2 (interior) de carga regionalizada aumentando ligeramente el tiempo de enfriamiento mínimo del combustible con un quemado igual o superior a 40000MWd/tU.

En la siguiente tabla se muestran las características de los nuevos elementos combustibles que acepta el contenedor ENUN 32P y que se podrían almacenar en el ATI de CN Trillo siguiendo las estrategias de carga uniforme y regionalizada.

Características de los nuevos elementos combustibles KWU 16x16 que puede cargar el contenedor ENUN 32P. Introducidos en el Rev.7 del ES de Almacenamiento del contenedor

Grupo A 3,64% de U235	Grupo B 3,92 % de U235	Grupo C 4,16% de U235
Carga uniforme		
-	52300MWd/tU 10 años enfriamiento	55200 MWd/tU 11 años enfriamiento
-	61000 MWd/tU 18 años enfriamiento	65000 MWd/tU 22 años enfriamiento
Carga regionalizada (Región 1 – Exterior)		
49200MWd/tU 9,5 años enfriamiento	-	-
52000 MWd/tU 11 años enfriamiento	-	-
Carga regionalizada (Región 2 – Interior)		
-	52300MWd/tU 10 años enfriamiento	55200 MWd/tU 11 años enfriamiento
-	61000 MWd/tU 13 años enfriamiento	65000 MWd/tU 15 años enfriamiento

Por último, en la revisión 7 del ES-A del contenedor se han actualizado las curvas de carga ya existentes en la revisión 4 del mismo, y se han definido nuevas curvas de carga para los nuevos contenidos autorizados que se engloban dentro de los denominados Grupo A, Grupo B y Grupo C.

Cambios a documentos oficiales de explotación

La implantación de la citada modificación de diseño conlleva, asimismo, y para su adaptación a la misma, la modificación de las ETF, del ES y del PGRRCG de CN Trillo.

CNAT solicita aprobación para la modificación de las ETF y del ES y apreciación favorable para la modificación del PGRRCG. Esta solicitud de apreciación favorable se recibió en el CSN con fecha 16 de diciembre de 2022 (nº de registro [56889](#)), si bien los cambios al PGRRCG relacionados con el ATI no requieren de apreciación favorable.

Especificaciones técnicas de funcionamiento (PME-4-21/02 Rev. 1 y hoja 7.3-1 modificada)

La propuesta de cambio a las ETF se justifica para su adaptación a los cambios indicados en la Revisión 7 del ES-A. En concreto, la propuesta contempla lo siguiente:

- En la ETF 1.1 se incluyen las definiciones de “Elemento combustible no dañado”, “Elemento combustible dañado” y “Fuel Debris”.
- En la ETF 4.10.9 se recoge que la presión en el espacio entre la tapa interior y exterior debe ser ≥ 1 atm rel para contenedores ENSA-DPT o $\geq 1,5$ atm para contenedores ENUN 32P.
- En la ETF 4.10.12 y sus BASES se recoge que la temperatura del agua en la piscina de combustible gastado de CN Trillo debe ser inferior a 50°C antes de iniciar la carga de combustible en el contenedor ENUN 32P.
- En la ETF 4.10.13 se incluyen fórmulas y figuras asociadas a la estrategia de carga regionalizada, y se revisan las de carga uniforme. Se debe verificar que la presión del gas en el interior del contenedor es menor de 3 bares relativos a la temperatura de referencia de 20°C
- En la ETF 4.10.14 y sus bases se recoge que el tiempo para el secado por vacío partiendo de la cavidad llena de nitrógeno será inferior a 24 horas. Y con la cavidad llena de helio, inferior a 100 horas.
- Se mantiene la fuga máxima de helio de los anillos de la barrera de confinamiento del contenedor si se ha cargado con todos los elementos combustibles con grado de quemado menor a 45.000 MWd/MTU.
- Si se ha cargado el contenedor con algún elemento combustible con grado de quemado mayor, se establece como fuga máxima 1.0×10^{-7} std cm³/s.
- Se incluye nueva ACCION y tiempo de ejecución asociados a no cumplir el límite de secado en un tiempo máximo de 124h medidas desde el inicio del proceso de secado por vacío.
- Se incluye la verificación de que el tiempo transcurrido desde la finalización del drenaje de la cavidad del contenedor hasta la finalización de la operación de llenado con helio es inferior a 124h.
- Se recogen las recomendaciones asociadas a la realización del secado de forma correcta. Estabilización de la presión durante un periodo de 30 minutos, a una presión de 4 mbar absolutos o inferior.
- Se mantiene la fuga máxima de helio de los anillos de la barrera de confinamiento del contenedor si se ha cargado con todos los elementos combustibles con grado de quemado

- menor a 45.000 MWd/MTU. Si se ha cargado el contenedor con algún elemento combustible con grado de quemado igual o mayor, se establece como fuga máxima 1.0×10^{-7} std cm³/s.
- Se incluye la ETF 4.10.16 y sus bases “Contaminación desprendible superficial en el contenedor ENUN 32P” junto con su RV asociado.
 - Se incluye la ETF 4.10.17 y sus bases “Ebullición del agua de la cavidad en el proceso de reinundación en el contenedor ENUN 32P”, junto con sus RV´s asociados.
 - En las bases 4.10.8 se modifica el calor de decaimiento por elemento de combustible no superior a 1,32 kW para la región 2 de carga regionalizada. Adicionalmente, se indica que “El contenedor ENUN 32P está diseñado para almacenar 32 elementos combustibles base de diseño que cumplan con las características límite admitidas en el apartado 6.8.4, teniendo en cuenta las incertidumbres en la determinación del grado de quemado del combustible gastado.”
 - En las bases 4.10.9 se modifican los valores de vigilancia de presión en el espacio entre tapas del contenedor (no desciende por debajo de 1 atm para contenedores ENSA-DPT, o 1.5 atm para contenedores ENUN 32P).
 - En las bases 4.10.13 se recoge que la Temperatura del agua en la piscina de Combustible Gastado de CN Trillo debe ser inferior a 50°C antes de iniciar la carga de combustible en el contenedor ENUN 32P. Se indican referencias de nuevas figuras asociadas a carga uniforme/regionalizada de elementos combustibles.
 - En las bases 4.10.14 se añade: “En el caso de que durante la carga del contenedor no se cumpla el criterio de secado por vacío en el tiempo máximo indicado anteriormente (24 horas de vacío con nitrógeno + 100 horas de vacío con helio) debe llenarse la cavidad con helio a 1 bar absoluto y revisar tanto el equipo de secado como las conexiones del mismo al contenedor, realizando los ajustes y/o reparaciones necesarias para conseguir su correcto funcionamiento. El tiempo disponible es de 7 días, consistente con la importancia para la seguridad de la condición. Una vez restablecido el sistema, se conectará de nuevo la bomba de vacío hasta cumplir el criterio de secado. La duración máxima de este nuevo vacío con helio como medio de la cavidad interior será de 100 horas. Si tampoco se consigue alcanzar el criterio de secado en este ciclo de secado adicional, y tras revisar el equipo de secado se concluye que el problema está producido por un mal asentamiento de la junta de la tapa interior, se debería proceder a su retirada, previa reinundación de la cavidad interior.”
 - En las bases 4.10.15 se indican referencias de nuevas figuras asociadas a carga uniforme/regionalizada de elementos combustibles.
 - En la ETF 6.8.4 se modifica el enriquecimiento máximo inicial en peso de U-235 que se debe indicar en los informes de los planes de carga y se incluyen las limitaciones del grado de quemado máximo por tipo de combustible.
 - o Se modifica que el combustible debe ser no dañado.
 - o Se indican referencias de nuevas figuras asociadas a la zona autorizada de quemado medio vs enriquecimiento inicial.
 - Se actualiza la curva de carga y la tabla de la figura 6.8-1.
 - Se actualizan los títulos de las figuras 6.8-2 y 6.8-4.
 - Se actualiza el título, la curva de carga y la tabla de valores de la figura 6.8-3.

- Se incluyen las nuevas figuras 6.8-6/7/8/9/10/11.
- En la ETF 7.1.1 se eliminan erratas y se matiza que la diferencia de los elementos de combustible (EC) de ENUSA con material de vaina ZIRLO, en lugar de la aleación Dúplex, sólo tiene impacto en el espesor de corrosión.
- En la ETF 7.2.1.3 se excluye el Zirlo optimizado como material de vaina de elementos combustibles a cargar en ENSA-DPT. Se elimina el párrafo ETF 7.2.1.3.e ya que esta información ya está incluida dentro de la anterior ETF 7.2.1.3.a
- En la ETF 7.2.1.4 se modifica el % en peso de U-235 de enriquecimiento inicial máximo y el calor de desintegración máximo por elemento de combustible no superior a 1,32 kW para la región 2 de carga regionalizada. Se elimina el párrafo ETF 7.2.1.4.f ya que esta restricción ya está incluida dentro de la ETF 7.2.1.4.a y se excluyen los elementos combustibles de los tipos indicados en el apartado 7.1 (WSE 16x16-20) y ZIRLO.
- En la ETF 7.4 se actualizan las revisiones de:
 - o Estudio genérico de seguridad del contenedor ENSA-DPT para su uso en una instalación de combustible gastado, a la edición 17 (ES-44.3-A, Rev. 17).
 - o Informe de los cálculos radiológicos para la licencia del almacén temporal individualizado (ATI) de CN Trillo (ZY4) con 80 contenedores siguiendo el esquema de carga al tresbolillo (18-E-Z-10006 edición 6).
 - o Estudio de seguridad (ES-A) del contenedor de almacenamiento de combustible gastado ENUN 32P (ES-9231-A, edición 7).

Y se incluyen las referencias:

- o Estudio genérico de seguridad del contenedor ENSA-DPT (ES-44.3-T Rev. 14).
 - o ITC a la autorización de almacenamiento de combustible en el ATI de la central nuclear de Trillo, en relación con el contenido autorizado (CSN-ATT-001562).
 - o “Informe sobre el cumplimiento de las funciones de seguridad del contenedor ENSA-DPT durante almacenamiento y transporte cargado con los elementos LUA con vaina de ZIRLO”, abril 2022 (044-IF-IA-0034 Rev. 1).
- En la ETF 6.4 se elimina la referencia de la revisión de la IS-11 indicada en las ETF de CN Trillo, que es la edición inicial de la IS, de febrero del 2007. Esta IS, se encuentra en revisión 1 desde el 30.01.2019. Por el mismo motivo, se elimina la referencia de la guía de seguridad 1.1, ya que en las ETF aparece la revisión de marzo de 1986.

Estudio de seguridad (OCES-8594 Rev. 2)

Esta propuesta de modificación se realiza para adaptar el ES de CN Trillo a los cambios en la revisión 7 del estudio de seguridad del contenedor de almacenamiento de combustible gastado ENUN 32P.

Adicionalmente se documentan los análisis de caída horizontal y vertical del contenedor realizados por ENSA y se menciona el nuevo desarrollo del plan de gestión de vida del ATI.

Específicamente, se modifica o incluye la siguiente información:

PARTE DEL ES	DESCRIPCIÓN	PARTE DEL ES	DESCRIPCIÓN
Página 1.4.0-77	Se incluyen las nuevas referencias B.26 a B.29.	Tabla 9.5.5-7b	Se actualizan los valores de dosis y las unidades de tiempo y dosis. Se actualiza la nota al pie.
Página 1.4.0-78	Se actualiza la revisión de R.19.	Página 9.6.1-4	En la Sección 9.6.1.3.2.1 se indica que las fugas en condiciones anormales no son aplicables y se elimina el resto de la información.
Página 1.4.0-79	Se actualiza la revisión de R.37, R.39 y R.40. Se incluyen las nuevas R.48 a R.52.	Página 9.6.1-5	Se elimina la información correspondiente a la Sección 9.6.1.3.2.1. Se modifican las conclusiones de la Sección 9.6.1.3.3.
Tabla 6.7.2-4	Se actualiza contenido de la tabla y del pie de tabla.	Tabla 9.6.1-1 ^a	Se renumera la tabla como 9.6.1-1.
Tabla 6.7.2-9 a 18	Se actualiza contenido de la tabla y del pie de tabla.	Tabla 9.6.1-1b	Se elimina la tabla.
Indice de Tablas Página 9-ii	Se eliminan las tablas 9.6.1-b, 9.6.2-b y 9.6.3-b. Se reenumeran las tablas 9.6.1-a, 9.6.2-a y 9.6.3-a como 9.6.1, 9.6.2 y 9.6.3.	Tabla 9.6.1-2 ^a	Se renumera la tabla como 9.6.1-2.
Indice de Figuras Página 9-i	Se actualiza el título de las figuras 9.3.1-6/7/8. Se incluyen las nuevas figuras 9.3.1-11/12/13/14/15/16.	Tabla 9.6.1-2b	Se elimina la tabla.
Página 9.1.2-1	Se incluye referencia a las nuevas figuras 9.3.1-11/12/13/14/15/16 y se cambia la expresión "por encima" de la curva de carga a "dentro de la zona autorizado/aceptable" como	Tabla 9.6.1-3 ^a	Se renumera la tabla como 9.6.1-3.

PARTE DEL ES	DESCRIPCIÓN	PARTE DEL ES	DESCRIPCIÓN
	requisito para poder cargar el combustible en el contenedor.		
Página 9.2.1-1	Se incluye referencia a las nuevas figuras 9.3.1-11/12/13/14/15.	Tabla 9.6.1-3b	Se elimina la tabla.
Página 9.2.2-1	Se incluye nueva información en la Sección 9.2.2.3 sobre los accidentes de manejo del contenedor ENUN 32P.	Tabla 9.6.1-4	Se actualizan los valores de dosis al público de la tabla.
Página 9.3.1-1	Se aumenta el enriquecimiento máximo inicial del combustible que admite el contenedor del 4,75 al 5% y se incluye referencia a las nuevas figuras 9.3.1-10/16 como referencia para los parámetros de quemado-enriquecimiento inicial aceptables para que sea posible la carga. Se incluye referencia a las nuevas figuras 9.3.1-11/12/13/14/15. Se detallan los tipos de combustible a almacenar en los contenedores ENSA DPT y ENUN 32P.	Página 9.6.2-1 ^a	Se incluye referencia a las nuevas figuras 9.3.1-11/12/13/14/15. Se modifica la referencia al ES-A por una referencia al documento R.48.
Página 9.3.1-2	Se modifica el peso del contenedor ENUN 32P. Se modifica el material de los tubos de alojamiento de combustible para el contenedor ENSA DPT y ENUN 32P.	Página 9.6.2-3	Se elimina el último párrafo de la página en la Sección 9.6.2.1.2.2.2.
Figura 9.3.1-6	Se incluye en el título de la figura "enriquecimiento variable".	Página 9.6.2-3 ^a	Se elimina el primer párrafo de la página y se sustituye por uno explicando los resultados de las contribuciones a las dosis totales en accidente. Se revisan los resultados de dosis

PARTE DEL ES	DESCRIPCIÓN	PARTE DEL ES	DESCRIPCIÓN
			en la Sección 9.6.2.1.2.
Figura 9.3.1-7	Se incluye en el título de la figura "enriquecimiento variable" y se modifica la carga térmica de 1,35 a 1,32 kW. Se revisa la figura y la tabla.	Página 9.6.2-3b	Se elimina el primer párrafo de la página y se sustituye por uno explicando los resultados de las contribuciones a las dosis totales en accidente. Se revisan los resultados de dosis en la Sección 9.6.2.1.2.
Figura 9.3.1-8	Se incluye en el título de la figura "enriquecimiento variable".	Página 9.6.2-5	Se modifica el valor de la aceleración máxima de vuelco de 0,364 a 0,363 g.
Figura 9.3.1-11 a 16	Se incluyen nuevas figuras.	Tabla 9.6.2-1b	Se actualiza el volumen de la cavidad del contenedor y la tasa fuga de gases para el contenedor ENUN 32P. Se revisa el término fuente para el contenedor ENUN 32P para cambiar las unidades de Ci a Bq y se actualiza su referencia. Se corrigen las unidades y el valor de velocidad de respiración.
Página 9.3.2-1	Se incluye referencia a las nuevas figuras 9.3.1-11/12/13/14/15/16 y se cambia la expresión "por encima" de la curva de carga a "dentro de la zona autorizado/aceptable" como requisito para poder cargar el combustible en el contenedor.	Tabla 9.6.2-2b	Se sustituye la tabla.

PARTE DEL ES	DESCRIPCIÓN	PARTE DEL ES	DESCRIPCIÓN
Página 9.3.2-8b	Se detalla que la potencia máxima del contenedor de los cálculos originales era de 36,2 kW y la actual de 35,84 kW lo que supone un conservadurismo adicional.	Tabla 9.6.2-3b	Se actualizan los valores de dosis al público de la tabla.
Página 9.4.1-3	Se actualiza el procedimiento de secado del contenedor ENUN 32P. Se indica el procedimiento en caso de fallo del secado del contenedor. En la Sección 9.4.1.4, se indica para las opciones de traslado del contenedor ENUN 32P punto a) que se utilizará siempre que el útil no esté diseñado a fallo simple y se incluye la nueva opción c). Se elimina la colocación de la tapa de blindaje.	Tabla 9.6.2-8 ^a	Se actualizan los valores de la tabla.
Página 9.4.2-3	Se incluye la nueva Sección 9.4.2.2.7 "Programa de Gestión de Vida".	Tabla 9.6.2-8b	Se actualizan los valores de la tabla.
Página 9.5.1-1	Se incluye referencia a las nuevas figuras 9.3.1-11/12/13/14/15.	Tabla 9.6.2-8c	Se actualizan los valores de la tabla.
Página 9.5.2-1	Se aclara que el blindaje de plomo sólo aplica al contenedor ENSA DPT.	Tabla 9.6.2-8d	Se actualizan los valores de la tabla.
Página 9.5.2-2	Se incluye referencia a las nuevas figuras 9.3.1-11/12/13/14/15. Se aclara que las combinaciones de combustibles en carga regionalizada son para enriquecimiento variable.	Tabla 9.6.2-9 ^a	Se actualizan los valores de la tabla.
Página 9.5.2-4	En la Sección 9.5.2.3.2 se modifica la referencia a la Tabla 7.3.8 del ES-A por una referencia al documento R.48.	Tabla 9.6.2-9b	Se actualizan los valores de la tabla.

PARTE DEL ES	DESCRIPCIÓN	PARTE DEL ES	DESCRIPCIÓN
Página 9.5.3-5	Se incluye la descripción de las comprobaciones realizadas para los Grupos A, B y C.	Tabla 9.6.2-9c	Se actualizan los valores de la tabla.
Tabla 9.5.5-7a	Se actualizan los valores de dosis y las unidades de tiempo y dosis. Se incluye una nueva nota al pie y se actualiza la existente.	Tabla 9.6.2-9d	Se actualizan los valores de la tabla.

Plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado (PMPGRR-4-22/01)

En relación al PGRRCG, los cambios contemplados en la propuesta PMPGRR-4-22/01 presentada junto con la solicitud se reducen, en lo que concierne a la modificación de diseño del ATI objeto de la misma, a la actualización del modelo de contenedor para almacenamiento de combustible gastado en el ATI y a la actualización de las funciones de seguridad y licencia; en lo que se refiere a dichos cambios, no se requiere aprobación de la propuesta de revisión del PGRRCG.

No obstante, la propuesta de modificación del PGRRCG citada, además de los cambios mencionados, incorpora una actualización de las vías de gestión de residuos que es ajena al alcance de la presente solicitud de relicenciamiento del ATI y que, de acuerdo con la ITC-5 de las instrucciones técnicas complementarias de ref. CNTRI/TRI/SG/14/06 asociadas a la renovación de la autorización de explotación, requiere la apreciación favorable del CSN. Esta solicitud de apreciación favorable ha sido presentada por CNAT con fecha 16 de diciembre de 2022 (nº de registro [56889](#), expediente [TRI/SOLIC/2022/275](#)) y es objeto de un proceso de evaluación y licenciamiento específico para la misma, quedando, por lo tanto, fuera del alcance de la presente PDT.

3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:

Las evaluaciones realizadas por las áreas del CSN se recogen en los siguientes documentos:

- [CSN/IEV/INNU/TRI/2210/1008](#) “Evaluación de la Solicitud de Autorización de la Modificación del Almacén Temporal Individualizado de CN Trillo en el ámbito del Área INNU”.
- [CSN/IEV/IMES/TRI/2210/1006](#) “Evaluación de la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI de CNT para la adaptación a la revisión 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P y de aprobación de propuestas de cambio PME-4-21/02 a las ETF y OCES-8594 al ES. Aspectos mecánico-estructurales y térmicos”.
- [CSN/IEV/ARAA/TRI/2211/1011](#) “Evaluación de la Solicitud de Autorización de la Modificación del Almacén Temporal Individualizado de CN Trillo en el ámbito del Área ARAA”
- [CSN/IEV/APRT/TRI/2212/1015](#) “Evaluación del ES asociado a la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI de CN Trillo, para la adaptación a la rev. 7 del ES de almacenamiento del contenedor ENUN 32P. Aspectos de protección radiológica operacional”.

- [CSN/IEV/APRT/TRI/2211/1012](#) “Evaluación de la edición 5 del análisis de seguridad del ATI de CN Trillo para la adaptación a las modificaciones de la revisión 7 del estudio de seguridad del contenedor ENUN 32P. Aspectos de blindaje”.
- [CSN/IEV/AEIR/TRI/2210/1009](#) “Evaluación de la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI de CN Trillo para la adaptación a la revisión 7 del estudio de seguridad de almacenamiento del contenedor ENUN 32P: evaluación del área AEIR”.

3.2. Normativa y documentación de referencia

En la evaluación del CSN se ha considerado la normativa y documentación de referencia siguiente:

- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas (RINR).
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- Instrucción IS-20 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado
- Instrucción IS-21 del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares
- Instrucción IS-26 del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a instalaciones nucleares.
- Instrucción IS-27 del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios generales de diseño en centrales nucleares.
- Instrucción IS-29 del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios de seguridad en instalaciones de almacenamiento temporal de combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad
- Instrucción IS-32 del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares.
- Instrucción Técnica Complementaria nº 5, de las asociadas a la autorización de explotación de CN Trillo, ref. CNTRI-TRI-SG-14-06, sobre revisiones del plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado.
- 10CFR72, Licensing requirements for the independent storage of spent nuclear fuel, and high-level radioactive waste, and reactor-related greater than Class C waste.
- NUREG-1536, Standard Review Plan for Spent Fuel Dry Storage Systems at a General License Facility, July 2010.
- NUREG-2224, Dry Storage and Transportation of High Burn Spent Fuel, November 2020.
- NUREG-2215, Standard Review Plan for Spent Fuel Dry Storage Systems and Facilities, November 2020.
- NUREG-0612, Control of Heavy Loads at Nuclear Power Plants, Julio 1980.
- ISG-13, Spent Fuel Project Office Interim Staff Guidance – 13. Real Individual.

- EHE. *Instrucción de Hormigón Estructural*. 5ª edición 2011. Aprobado según RD 1247/2008, de 18 de julio.
- RG 1.60, “*Design Response Spectra for Seismic Design of Nuclear Power Plants*” Rev. 1, (12/1973): define los espectros de respuesta horizontal y vertical para la definición del sismo base de diseño.
- RG 1.61, “*Damping Values for Seismic Design of Nuclear Power Plants*” Rev 1. Marzo 2007.
- RG 1.92, “*Combining Modal Responses and Spatial Components in Seismic Response Analysis*” Rev 2, julio 2006.
- ANSI-N14.6 *Special Lifting Devices for Shipping Containers Weighing 10.000 pounds (4500 kg) or more*, 1993.
- ANSI/ANS-57.9-1992, “*Design criteria for an independent spent fuel storage installation (Dry Type)*”.
- Normas técnicas del American Concrete Institute (ACI):
 - o ACI 318-14, *Building Code Requirements for Structural Concrete*.
 - o ACI-349-06, *Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures*. Este código proporciona las combinaciones de cargas que se deben considerar para el diseño de las losas.
 - o ACI-224-R-01, *Control of Cracking in Concrete Structures*.
 - o ACI 302.1R, *Guide for Concrete Floor and Slab Construction*.
 - o ACI 360R-10 *Design of Slabs on Grade*.
 - o ACI 349.1R-07, *Reinforced Concrete Design for Thermal Effects on Nuclear Power Plant Structures*.

3.3. Resumen de la evaluación

La evaluación de la solicitud ha sido realizada por las áreas técnicas del CSN de ingeniería del núcleo (INNU), ingeniería mecánica y estructural (IMES), residuos de alta actividad (ARAA), protección radiológica de los trabajadores (APRT) y evaluación del impacto radiológico (AEIR), con el siguiente alcance:

1. Evaluación de la documentación soporte de la solicitud asociada a la modificación del ATI para la adaptación a la revisión 7 del estudio de seguridad de almacenamiento del contenedor ENUN 32P.
2. Evaluación de los cambios propuestos a los documentos oficiales de explotación ETF y ES asociados a la puesta en servicio de la modificación de diseño para albergar contenedores ENUN 32P en el ATI.

Durante el proceso de evaluación, y tras una primera revisión de la documentación, por parte del CSN se remitieron al titular una serie de cuestiones y solicitudes de aclaración mediante las peticiones de información adicional (PIA) de referencias [CSN/PIA/CNTRI/TRI/2209/51](http://www.csn.es/PIA/CNTRI/TRI/2209/51) y [CSN/PIA/CNTRI/TRI/2210/53](http://www.csn.es/PIA/CNTRI/TRI/2210/53). Estas peticiones de información adicional fueron contestadas por CNAT mediante la carta de ref. [ATT-CSN-014311](http://www.csn.es/ATT/CSN-014311).

Es importante señalar que las evaluaciones de las áreas INNU, ARAA APRT y AEIR de la propuesta de modificación al ES, de ref. OCES-8594, se han realizado sobre la revisión 1 de este documento. No obstante, las conclusiones de los informes correspondientes son totalmente válidas, ya que la revisión 2 de la OCES-8594, remitida posteriormente, incorpora únicamente los aspectos relacionados con los análisis de las consecuencias de los accidentes de caída horizontal y vertical durante el manejo de los contenedores ENUN 32P, que fueron requeridos por el área IMES y que se evalúan en el informe de ref. [CSN/IEV/IMES/TRI/2210/1006](#).

A continuación se resumen los resultados de las evaluaciones realizadas.

3.3.1 Evaluación de los aspectos relativos a ingeniería del núcleo

Mediante el informe de referencia [CSN/IEV/INNU/TRI/2210/1008](#), el área INNU documenta la evaluación del cálculo del término fuente radiológico para su uso en los análisis radiológicos del ATI, la seguridad frente a criticidad del almacenamiento de combustible de alto grado de quemado y del nuevo diseño de combustible autorizado (ENUSA 16x16-20) y la evaluación de las propiedades mecánicas del combustible de alto grado de quemado. Asimismo, en esta evaluación se analizan los cambios al ES y a las ETF dentro de las competencias de dicha área.

INNU ha revisado también los siguientes documentos técnicos relacionados con el término fuente que se han visto modificados por los cambios solicitados:

- 18-EZ-10007 Ed. 3 “Dosis por fugas de un contenedor ENUN32P cargado con combustible KWU 16x16 en el ATI de CNT”.
- 18-EZ-10006 Ed. 6 “Informe sobre las zonas de radiación dentro de la zona controlada del Almacén Temporal Individualizado para el combustible gastado de CN Almaraz”.
- 18-EZ-10009 Ed. 3 “Dosis por el accidente de fugas de un contenedor en el ATI de CNT según la metodología alemana”.

3.3.1.1 Término fuente radiológico

De acuerdo con el análisis de seguridad de la modificación del ATI, los cambios evaluados por INNU son los siguientes:

- Potencia térmica máxima por elemento

Se ha reducido de 1,35 kW a 1,32 kW la potencia máxima por elemento del combustible que se puede cargar en la región 2 (interior) del bastidor en el esquema de carga regionalizada. Esto hace que se deba aumentar ligeramente el tiempo mínimo de enfriamiento de los elementos combustibles con un grado de quemado igual o superior a 40000 MWd/tU. El aumento del tiempo de enfriamiento conlleva que los términos fuente en estos casos sean ligeramente inferiores a los términos fuente presentados en la revisión anterior del ES-A del contenedor ENUN 32P. Tanto la curva de carga como los límites administrativos presentados están recogidos en la revisión 7 del ES-A y se consideraron aceptables mediante el informe de evaluación de la solicitud de aprobación de la citada revisión del ES-A de ref. [CSN/IEV/INNU/ENUN32P/2204/14](#).

- Nuevos contenidos autorizados

Se han actualizado las curvas de carga con la adición de nuevos contenidos autorizados para el contenedor ENUN 32P denominados grupos de enriquecimiento fijo A (3,64% de U-235), B (3,92% de U-235) y C (4,16% de U-235).

- Actividades máximas liberables en condiciones de accidente

Se han modificado las actividades máximas liberables en condiciones de accidente en el contenedor ENUN 32P a causa de la modificación de la tasa de fugas, el volumen de la cavidad del contenedor y los inventarios máximos liberables en condiciones de accidente para los productos de fisión gaseosos del combustible, cubriendo el combustible de bajo y de alto grado de quemado con la realización de un análisis envolvente a ambos.

La composición isotópica del combustible dañado no se modifica con respecto a la ya evaluada para la solicitud de aprobación de la revisión 7 del ES-A y considerada aceptable.

Los cálculos radiológicos utilizan como datos de partida la máxima intensidad neutrónica y la máxima intensidad gamma (fuentes envolventes), considerados de manera independiente, de entre todas las combinaciones de quemado, enriquecimiento y tiempo de enfriamiento permitidas para el combustible de CN Trillo en el contenedor. Este término fuente se asigna a los 32 elementos combustibles que se alojan en el contenedor. Para obtener este término fuente, se han utilizado las curvas de carga presentadas en las revisiones 2 y 4 del ES-A del contenedor ENUN 32P, por ser envolventes de las curvas de carga de la actual revisión 7. Por tanto, se utilizan como datos de partida de los cálculos de tasas de dosis en el exterior del contenedor ENUN 32P las mismas fuentes de radiación utilizadas en los cálculos soporte para la solicitud de puesta en servicio del ATI. Estas fuentes de radiación ya fueron evaluadas y aceptadas para la aprobación de la solicitud de puesta en servicio del ATI.

Asimismo se ha analizado y demostrado que las fuentes gamma y neutrónica de las combinaciones de grado de quemado, enriquecimiento y tiempo de enfriamiento de los Grupos A, B y C de enriquecimiento fijo son menores que las fuentes gamma y neutrónica envolventes que se utilizan en los cálculos de licencia vigentes del ATI de CN Trillo y en las revisiones 2 y 4 del ES-A del contenedor ENUN 32P.

Con respecto a las tasas de dosis debidas a posibles fugas del contenedor, los cálculos realizados parten del inventario isotópico del combustible de CN Trillo aprobado en la revisión 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P. En estos nuevos cálculos se ha aumentado la fracción de liberación de gases de fisión del 30% actual al 35% que exige el NUREG-2224 para el combustible de alto grado de quemado. Las actividades máximas liberables en accidente utilizadas en el documento de ref. 18-EZ-10007 Ed. 3 son las mismas que en las ediciones anteriores, excepto para los productos de fisión gaseosos (Kr-85, I-129 y H-3). Por parte del área INNU se ha comprobado que estos inventarios máximos coinciden con los del documento soporte de ref. 9231RDT133, rev. 3 "Evaluación de confinamiento en condiciones anormales y de accidente (almacenamiento)", considerándose aceptable.

Con relación a los cálculos de la dosis originada por fugas de un contenedor en condiciones de accidente en el ATI de CN Trillo con la metodología alemana, el análisis realizado incorpora los mismos datos de partida de actividad liberada al exterior que se identifican en el documento

soporte del caso anterior, así como la fracción de liberación de los productos de fisión gaseosos del 35%, considerándose aceptable.

3.3.1.2 Seguridad frente a criticidad

La seguridad frente a criticidad (SFC) del ATI de CN Trillo está basada en los análisis de seguridad frente a criticidad del almacenamiento de combustible gastado en el contenedor ENUN 32P.

El ES-A del contenedor ENUN 32P aprobado en el CSN se encuentra en Rev. 7 y dedica el capítulo 6 al análisis de criticidad.

La evaluación de la SFC durante el proceso de licenciamiento del contenedor ENUN 32P para almacenamiento de combustible gastado se documenta en el informe [CSN/IEV/INNU/ENUN32P/2204/15](#) "Evaluación de los análisis de criticidad que soportan la solicitud de aprobación de la revisión 7 del estudio de seguridad del contenedor ENUN32P para el almacenamiento de combustible gastado".

Las modificaciones del ENUN 32P analizadas en el citado informe fueron las mismas que se definen en el alcance de la presente PDT:

- Carga de combustible de alto grado de quemado (>45000 MWd/tU)
- Nuevo diseño de combustible autorizado (ENUSA 16x16-20)

Estas modificaciones fueron aceptadas en las condiciones establecidas en el ES-A y en el caso del combustible de alto quemado con la limitación de un tiempo máximo de almacenamiento de 20 años. Los resultados del análisis de criticidad del ES-A demuestran que las modificaciones anteriores no tienen impacto en la SFC y que se mantiene la subcriticidad, por lo que se consideran aceptables las modificaciones presentadas en la solicitud de autorización de la modificación del ATI desde el punto de vista de la seguridad frente a criticidad.

3.3.1.3 Evaluación de las propiedades mecánicas del combustible de alto grado de quemado

La evaluación realizada por INNU de las propiedades mecánicas del combustible de alto quemado y de la seguridad de su almacenamiento está basada en la realizada anteriormente para la aprobación de la revisión 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P mediante el informe de ref. [CSN/IEV/INNU/ENUN32P/2203/11.1](#) "Evaluación del área INNU de la solicitud de apreciación favorable del diseño del contenedor ENUN 32P (Alto Quemado) para almacenamiento de combustible gastado, en aspectos relacionados con las propiedades mecánicas de los elementos combustibles".

En ese informe se identifican las siguientes modificaciones al ES-A del contenedor que fueron aprobadas mediante Resolución de la DGPEM de fecha 26 de mayo de 2022, y que son aplicables a la solicitud de modificación del ATI de CN Trillo:

- Las nuevas definiciones de "Elemento combustible no dañado", "Elemento combustible dañado" y "Fuel debris".
- Un tiempo de almacenamiento máximo de 20 años para el combustible de alto grado de quemado.
- La condición consistente en que, si se produjese la necesidad de reinundación de la cavidad del contenedor cargado con combustible de alto quemado, este combustible no mantendría la

condición de “no dañado”, pasando a considerarse “dañado”. Si el usuario del contenedor deseara recuperar la condición de “no dañado”, deberá presentar una solicitud de apreciación favorable en el CSN, justificando dicha condición.

Los dos primeros puntos anteriores han sido incorporados a la propuesta de cambio a las ETF y la condición a la que hace referencia el punto tercero en las Bases, y han sido considerados aceptables por parte del área INNU.

No obstante, por coherencia con la autorización de la modificación para el uso de contenedores ENUN 32P con bastidor tipo C en el ATI de CN Almaraz, la SCN considera conveniente proponer, en relación con el último aspecto incluido en las bases de las ETF, la siguiente condición a la autorización de la modificación del ATI de CN Trillo:

- “En el caso de que se deba proceder a la reinundación de la cavidad del contenedor cargado con combustible de alto quemado, este combustible perderá la condición de “no dañado”, pasando a considerarse “dañado” mientras no se demuestre que la condición de “no dañado” se mantiene. Dicha demostración requerirá de la apreciación favorable del Consejo de Seguridad Nuclear para ser efectiva”.

En base a lo anterior, se consideran aceptables los cambios incorporados en la solicitud de autorización del ATI, desde el punto de vista de las propiedades mecánicas del combustible de alto grado de quemado, con la citada condición.

3.3.1.4 Especificaciones técnicas de funcionamiento

El área INNU ha analizado, dentro de sus competencias, los cambios a las ETF recogidos por el titular en la propuesta de cambio PME-4/21/02 Rev. 1.

Los apartados evaluados son los siguientes:

- 1.1 Definiciones
- CLO 4.10.13 y Base 5.4.10.13 Integridad del combustible almacenado en el contenedor ENUN 32P durante el drenaje del contenedor
- Base 5.4.10.8 Almacenamiento de elementos de combustible gastado.
- Base 5.4.10.12 Integridad del combustible almacenado en el contenedor ENUN 32P durante las operaciones de carga del contenedor.
- Base 5.4.10.15 Integridad del combustible almacenado en el contenedor ENUN 32P durante las operaciones de carga, drenaje y secado del contenedor.
- ETF 6.8.4 Informe del Plan de Carga de contenedores ENUN 32P.
- ETF 7.1 Núcleo del Reactor.
- ETF 7.2 Almacenamiento de combustible.

Las principales modificaciones que se han realizado en las ETF son las derivadas de los nuevos contenidos aprobados (grupos de enriquecimiento fijo) y de la posibilidad de almacenamiento de combustible de alto grado de quemado.

Se consideran aceptables los cambios propuestos a las ETF, dado que incorporan las modificaciones aprobadas en la revisión 7 del ES-A del contenedor ENUN.

3.3.1.5 Estudio de seguridad

En el informe del área INNU se describen y analizan los cambios al ES recogidos en el documento OCES-8594 Rev. 1, dentro del ámbito de sus competencias. En concreto, se analizan los cambios relativos a los apartados siguientes del capítulo 9, relativo al ATI: 9.3.1 “Contenedores de almacenamiento de combustible”, 9.3.2 “Sistema de almacenamiento de los contenedores”, 9.5 “Protección radiológica”, 9.6.2 “Accidentes (Sucesos de Tipo IV)” y las referencias introducidas a las figuras de las nuevas curvas de carga para definir el quemado máximo, tiempo de enfriamiento y enriquecimiento mínimo inicial.

La evaluación considera que la nueva redacción y los cambios introducidos en el capítulo 9 del ES son consistentes con el contenido de la revisión 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P, así como con los análisis presentados en la documentación soporte del titular.

3.3.1.6 Conclusiones

De la evaluación realizada se concluye que:

- Respecto al término fuente, radiológico y térmico:
 - o Las metodologías e hipótesis utilizadas en la obtención del término fuente son las mismas que las seguidas en el licenciamiento del ES-A rev. 7 del contenedor ENUN 32P, por lo que se consideran aceptables y no se requiere su evaluación de nuevo.
 - o Los nuevos grupos de enriquecimiento fijo están envueltos por los cálculos radiológicos de licencia vigentes del ATI de CN Trillo, por lo que se consideran aceptables.
 - o La carga de cada contenedor deberá cumplir los límites específicos de término fuente utilizados en los cálculos radiológicos del ATI, así como los límites aplicables de la revisión 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P.
- Respecto a la seguridad frente a criticidad, la propuesta de modificación de diseño es aceptable.
- Respecto a las propiedades mecánicas del combustible de alto quemado, la propuesta de modificación de diseño es aceptable, con la siguiente condición:

“En el caso de que se deba proceder a la reinundación de la cavidad del contenedor cargado con combustible de alto quemado, este combustible perderá la condición de “no dañado”, pasando a considerarse “dañado” mientras no se demuestre que la condición de “no dañado” se mantiene. Dicha demostración requerirá de la apreciación favorable del Consejo de Seguridad Nuclear para ser efectiva”.
- La propuesta de modificación del estudio de seguridad se considera aceptable.
- La propuesta de modificación de las especificaciones técnicas de funcionamiento se considera aceptable.

3.3.2 Evaluación de los aspectos mecánicos y estructurales

El área IMES documenta en el informe [CSN/IEV/IMES/TRI/2210/1006](#) la evaluación de los aspectos mecánicos-estructurales y térmicos de la solicitud de modificación del ATI. Asimismo, y dentro del ámbito de sus competencias, el área IMES ha evaluado las modificaciones propuestas al ES y a las ETF afectados por dicha modificación de acuerdo con el siguiente alcance:

- Propuesta de modificación a las ETF PME-4-21/02 Rev.1 “Nueva revisión del estudio de seguridad del contenedor ENUN32P”, con su correspondiente evaluación de seguridad ES-PME-4-21/02 Rev.01.
- Se incluye en el alcance la página modificada 7.3.-1 remitida por el Miterd con fecha uno de diciembre de 2022, (número de registro [56380](#)).
- Propuesta de modificación al estudio de seguridad OCES-8594 Rev.02. Esta propuesta sustituye a la OCES-8594 Rev.01, presentada en la solicitud original.

Adicionalmente a lo anterior, se han evaluado los siguientes documentos que, aunque no sean oficiales, incluyen la actualización de los cálculos y procesos que se han visto modificados debido a la consideración de la revisión 7 del ES-A del contenedor:

- 18-F-B-03301 Ed.6 “Análisis térmico en Edificio ZY4 por nuevo contenedor de combustible gastado ENUN 32P con llenado al tresbolillo”, que incluye también la reevaluación estructural del ATI como consecuencia de las nuevas cargas térmicas.
- 18-E-Z-00084 Ed.7 “Análisis de Seguridad - Utilización del contenedor ENUN 32P para carga y almacenamiento en el Almacén Temporal de Contenedores de Combustible Gastado de C.N.Trillo”.

Este documento sustituye al 18-E-Z-00084 Ed.5, presentado en la solicitud original.

Asimismo se ha incluido en el alcance de la evaluación los siguientes informes que CNAT ha adjuntado como documentación adjunta a la solicitud:

- 9231AR09 Rev. 1, Análisis de las Vainas del Combustible del Contenedor ENUN 32P, ENSA
- 9231RDT051, Rev. 7, Análisis de los Efectos Dinámicos en los Combustibles Base de Diseño (Almacenamiento), ENSA.
- Inf N° 1173, P-673, Rev. 3, Contenedor ENUN 32P en Almacenamiento. Cálculos estructurales para elementos combustibles KWU 16x16 y W 17x17, Principia.
- 9231EDS095, Rev.0, Actualización del análisis de los efectos dinámicos en los combustibles base de diseño. Caída vertical (almacenamiento), ENSA.
- 9231ES095, Rev.0, Actualización del análisis de los efectos dinámicos en los combustibles base de diseño. Caída vertical (almacenamiento), ENSA.

Queda fuera del alcance la evaluación del diseño del contenedor ENUN32P realizada por el área IMES durante el proceso de autorización de la revisión 7 del ES-A y de la revisión 9 del estudio de seguridad de transporte (ES-T) del contenedor, y que se recoge en los informes de ref. [CSN/IEV/IMES/ENUN32P/2203/12](#), [CSN/IEV/IMES/ENUN32P/2203/09](#), [CSN/IEV/IMES/TRA/2203/158](#), [CSN/IEV/IMES/TRA/2203/156](#).

3.3.2.1 Análisis térmico

El software empleado por el titular en los cálculos es el mismo que el utilizado en revisiones anteriores del documento evaluado, por lo que se considera aceptable.

En relación con las potencias térmicas utilizadas, el titular ha considerado, para el contenedor ENUN 32P, una potencia térmica de 36,2 kW, superior a los 35,84 kW definidos como potencia térmica de diseño en la rev.7 del ES-A del contenedor ENUN 32P, lo que se considera conservador y, por tanto, aceptable.

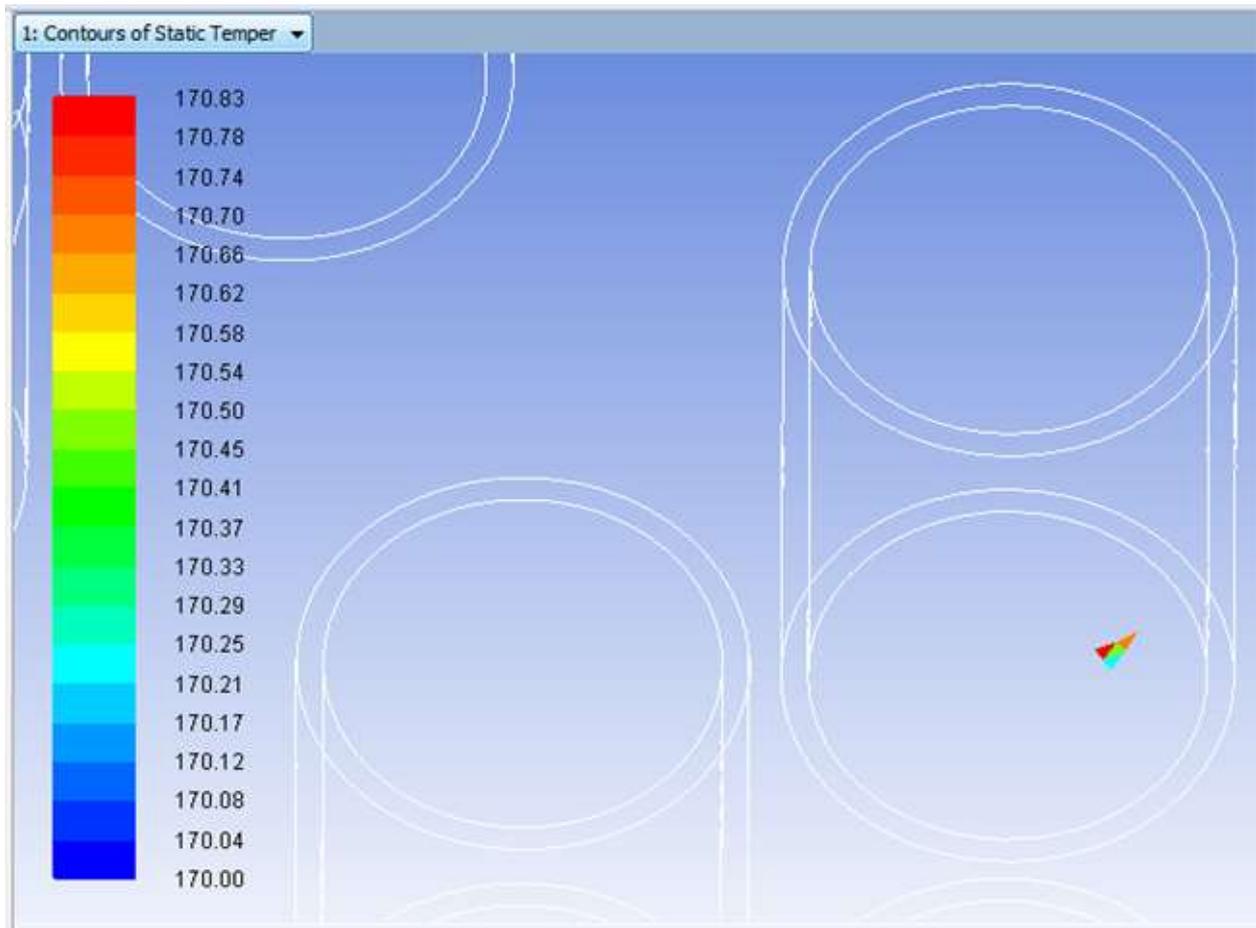
En relación con las hipótesis de cálculo empleadas, la mayoría de ellas no han cambiado respecto a evaluaciones previas del ATI, mientras que las que lo han hecho reflejan un punto de partida conservador en los cálculos efectuados. Lo mismo sucede con los escenarios térmicos, que son los mismos que los utilizados en evaluaciones previas del ATI, donde fueron consideradas aceptables.

Los esquemas de carga planteados por el titular para las posiciones libres del ATI son los mismos que se planteaban en evaluaciones previas y que fueron considerados aceptables.

El titular ha modelizado todos los componentes que forman parte del ATI, exceptuando los muros del edificio por considerarlos adiabáticos como condición de contorno, lo que se considera aceptable.

El titular no incluyó inicialmente las propiedades térmicas de cada uno de los componentes que forman parte de los contenedores. Estos valores fueron solicitados por el CSN al titular mediante la carta de ref. CSN/PIA/CNTRI/TRI/2209/51 que, en su respuesta, remitió el documento 18-C-M-03750 Ed.4, "Evacuación de calor del almacén temporal individualizado de contenedores" en el que se incluyen, dentro del apartado 8.3.2 "Propiedades de materiales", las propiedades de las cinco partes que constituyen el contenedor: vaso, tapa interior, tapa exterior, "carcasa de blindaje" y "zona interior". Se ha comprobado que las propiedades del vaso, de la tapa interior y de la tapa exterior son coincidentes con las de los materiales que los componen, ya que están compuestos de un único material. En relación con las propiedades de la "carcasa de blindaje" y de la "zona interior", se ha comprobado que el procedimiento de cálculo es el mismo que el utilizado para la modificación del ATI de CN Almaraz (ver informe de referencia CSN/IEV/IMES/ALO/2208/1315) y que los resultados obtenidos son iguales o similares en ambos cálculos, lo que se considera aceptable.

De la comprobación de los resultados obtenidos se puede observar cómo ninguno de los componentes excede los límites de temperatura admisibles, a excepción del blindaje neutrónico, cuya temperatura supera en 0,8°C su máximo admisible (170,8°C frente a 170°C). Como consecuencia de ello se solicitó al titular el documento de ref. 18-CE-ATT-EA-17/0453 donde se justificaba su validez. El titular incluyó en su respuesta a la petición de información adicional (PIA) la siguiente imagen, que muestra los puntos del blindaje neutrónico en los que se supera la temperatura de 170°C.



Tal y como se puede ver en la figura anterior, la superación del valor límite de temperatura se produce únicamente en una zona muy localizada del contenedor. Debido a los conservadurismos empleados en los cálculos y a que el incremento de temperatura sobre el valor límite es mínimo (de 0,8°C), se consideran aceptables los resultados obtenidos por el titular.

El impacto de la distribución de temperaturas alcanzada como consecuencia de la colocación de los contenedores en la losa del ATI es evaluado en el apartado correspondiente al análisis estructural.

3.3.2.2 Análisis estructural

El análisis estructural del ATI de CN Trillo, recogido en el documento de ref. 18-F-B-03301 Ed. 6 "Análisis térmico en Edificio ZY4 por nuevo contenedor de combustible gastado ENUN 32P con llenado al tresbolillo", tiene por objeto realizar las comprobaciones estructurales necesarias para garantizar que el diseño del ATI es adecuado para la nueva distribución de contenedores que se pretende emplear.

Por parte del área IMES se ha comprobado que los valores de las propiedades de los materiales utilizados en los cálculos no han cambiado respecto a los empleados en evaluaciones previas de modificaciones del ATI, considerándose por tanto aceptable. Asimismo se ha comprobado que la mayor parte de las cargas consideradas en los cálculos no han variado y, para los casos en los que

sí lo han hecho, los valores resultantes son inferiores a los empleados en el diseño del ATI, lo que es conservador y, por tanto, aceptable.

Con respecto a las combinaciones de carga empleadas, estas corresponden, para los estados límite últimos (ELU), a los requeridos en el NUREG-1536, mientras que para los estados límite de servicio (ELS) corresponden a las indicadas en la norma ASCE 7-10. La utilización de ambas normativas se considera aceptable. La configuración de contenedores utilizada es la misma que la empleada en el análisis térmico, lo que se considera aceptable.

En relación con el modelo estructural de la losa, por parte del área IMES se han realizado las siguientes comprobaciones:

- Armado de la losa a flexión compuesta
- Armado de la losa a cortante
- Comportamiento frente a fisuración
- Asientos y hundimiento

considerándose que en todos los casos los resultados obtenidos son aceptables de acuerdo con la normativa aplicable.

3.3.2.3 Compatibilidad del ATI con el contenedor ENUN 32P

Los principales aspectos de la compatibilidad del ATI con el contenedor ENUN32P se recogen en el documento 18-E-Z-00084 Rev.07 "Análisis de Seguridad Utilización del contenedor ENUN 32P para carga y almacenamiento en el Almacén Temporal de Contenedores de Combustible Gastado de C.N.Trillo".

Con respecto a la carga, descarga y traslado del contenedor, por parte del área IMES se ha comprobado que en la rev. 5 del análisis de seguridad 18-E-Z-00084 el titular no había incluido, dentro de los procesos descritos anteriormente, la nueva posibilidad de llevar a cabo un segundo proceso de secado en caso de que en el primero no se llegasen a alcanzar los criterios de aceptación. Asimismo, tampoco se había tenido en cuenta que, en caso de fallar este segundo secado, se requería en el ES-A del contenedor la descarga de los elementos combustibles a la piscina. Se ha verificado que, tanto en la edición 6 del documento 18-E-Z-00084 como en la 7, incluida en la última revisión de documentación presentada por el titular, se ha actualizado el contenido del mismo incluyendo lo solicitado, considerándose por tanto aceptable.

Adicionalmente, se considera que el resto de aspectos relevantes asociados a la carga y descarga del contenedor, considerados en el alcance de la evaluación de IMES, son recogidos adecuadamente por el titular en el análisis de seguridad, por lo que se considera aceptable.

En relación con el almacenamiento del contenedor, por parte del área IMES se han realizado comprobaciones con resultados aceptables sobre:

- Cargas sobre la losa
- Vuelco y deslizamiento del contenedor
- Análisis de condiciones anormales
- Análisis de accidentes

A continuación se resume, por su relevancia, la evaluación realizada sobre el análisis de condiciones anormales y el análisis de accidentes.

Condiciones anormales

En el ES-A del contenedor ENUN32P se definen los sucesos de operación anormal: pérdida total de suministro eléctrico, fugas a través de un cierre del contenedor, presión anormal en la cavidad interna del contenedor y fallo de la instrumentación. De estos cuatro sucesos, solamente dos se ven afectados por la utilización de la revisión 7 del ES-A del contenedor respecto de la anterior revisión 4: fugas a través de un cierre del contenedor y presión anormal en la cavidad interna del contenedor. El primero de ellos tiene impacto solamente desde un punto de vista radiológico, por lo que su evaluación queda fuera del alcance de la evaluación realizada por IMES.

Los valores de presión alcanzados en la situación de presión anormal en la cavidad interna del contenedor se encuentran alejados de la presión de diseño del contenedor, por lo que no existe ninguna consecuencia en el ámbito estructural. Por otra parte, este tipo de suceso no tiene ningún efecto sobre el comportamiento del contenedor desde un punto de vista térmico. Por tanto, se considera aceptable la conclusión del titular de que este suceso, al igual que los otros tres sucesos anormales que se pueden dar en el contenedor ENUN 32P, no tiene ningún impacto sobre la funcionalidad del contenedor en el ATI.

Análisis de accidentes

Los principales cambios en los accidentes en relación al diseño original del ATI son los siguientes:

- Vuelco del contenedor
- Accidentes de manejo
- Terremoto

Con respecto a la evaluación del vuelco del contenedor en caso de sismo se considera aceptable la conclusión del titular de que se puede excluir la posibilidad de que se produzca vuelco frente a un SSE. Por otra parte, en el ES-A del contenedor se analiza el efecto del accidente sobre el contenedor ENUN 32P considerando que para las situaciones más extremas que podrían llegar a volcar el contenedor (inundación con el contenedor completamente sumergido y una velocidad del agua, terremoto con una aceleración del suelo, vientos con velocidades e impacto de proyectiles con más energía cinética) la carga de desaceleración resultante en el centro de gravedad en el momento del impacto no es suficiente para provocar fallo estructural de la barrera de confinamiento. El contenedor cumple todos los requisitos estructurales y no se produce ningún efecto adverso sobre el comportamiento estructural, de confinamiento, térmico o de subcriticidad, considerándose aceptable esta conclusión por parte de IMES.

En relación con los accidentes de manejo, los análisis estructurales del contenedor ENUN 32P para el accidente de caída horizontal recogidos en la revisión 4 del ES-A del contenedor ENUN 32P se encuentran recogidos en el informe de Principia P635-INF-1111 Rev. 3. Dicho informe fue utilizado como documentación soporte para la vigente autorización del ATI, en la que se contempla la distribución de 48 contenedores ENUN 32P con bastidor tipo A además de los 32 contenedores ENSA-DPT ya colocados en el edificio.

Con posterioridad, para la solicitud de autorización de la Rev. 7 del ES-A, fue necesario repetir los análisis estructurales del contenedor ENUN 32P considerando los pesos asociados al nuevo bastidor, a los estuches del combustible dañado y a la incorporación de una tapa auxiliar de

blindaje. Dichos análisis estructurales se encuentran recogidos en el documento de Principia P673-INF-1173 Rev. 3, donde se analizan una serie de caídas accidentales del contenedor ENUN 32P (en vertical, vuelco y horizontal) y sus consecuencias sobre el mismo, concluyéndose que estructuralmente éste sigue siendo válido, aunque introduciendo una hipótesis de partida sobre una rigidez finita de la superficie de impacto que no había sido contemplada en el anterior informe de Principia, en el que se consideraba que la superficie de impacto era infinitamente rígida.

La finalidad del informe de Principia, además de la comprobación de que el contenedor y sus diferentes componentes se comportan estructuralmente de forma adecuada frente a los diferentes accidentes postulados, es la de obtener las curvas de aceleración del centro de gravedad del contenedor en los diferentes accidentes postulados para poderlas utilizar como input en los análisis del comportamiento de las vainas de los elementos combustibles frente a dichos accidentes.

El cambio mencionado en la consideración de la rigidez de la superficie de impacto en el nuevo informe de Principia debería haber llevado a ENSA a considerar la utilización del nuevo cálculo de Principia como una modificación de diseño sujeta a aprobación, Como no fue así, en la evaluación para la apreciación favorable de la solicitud de la Rev. 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P no se consideró dentro del alcance de la evaluación del área IMES,

Durante el proceso de evaluación de la presente solicitud para la autorización de la MD del ATI se identificó por parte del área IMES que los análisis de accidente de manejo del contenedor no habían sido debidamente analizados en la Rev. 7 del ES-A del contenedor ni por tanto debidamente considerados en la solicitud de autorización de la MD del ATI.

El cuestionamiento por parte del área IMES se basa en dos aspectos, Por un lado, los inputs considerados en los análisis de accidente de las vainas, tanto para la caída vertical como horizontal, en el informe soporte de ENSA (9231RDT051 Rev.6) de la Rev. 7 del ES-A no consideran adecuadamente los resultados del nuevo cálculo de Principia para las curvas de aceleración del centro de gravedad del contenedor. Por otro lado, la consideración de una rigidez finita de la superficie de impacto en el informe de Principia, debería haber llevado asociada la necesidad de que CN Trillo justificara en su solicitud que su emplazamiento cumple con los requisitos derivados de dicho supuesto.

Como también se ha indicado anteriormente, la identificación por parte de IMES de las inconsistencias en los análisis de accidente de caída en la documentación soporte de la Rev.7 del ES-A del contenedor dio lugar a una serie de interacciones entre CSN, CNAT, ENSA y ENRESA, descritas detalladamente en la NET de ref. [CSN/NET/IMES/ALO/2211/1152](#) y, como resultado de las mismas, CNAT presentó ante el Miterd, el 30 de noviembre de 2022, una revisión de la documentación soporte adjunta a la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI, en concreto la hoja modificada 7.3-1 de la propuesta de cambio a las ETF, una nueva revisión de la propuesta de cambio al ES y un conjunto de informes justificativos, que se recibió en el CSN el día 1 de diciembre de 2022, tal como se indica en el apartado 1.3 de la presente PDT.

Los citados informes presentados y recogidos en la última revisión del análisis de seguridad de la modificación del ATI (18-E-Z-00084 Rev.07) asociados a este apartado de accidentes de manejo son los siguientes:

- Inf N° 1173, P-673, Rev. 3 “Contenedor ENUN 32P en Almacenamiento. Cálculos estructurales para elementos combustibles KWU 16x16 y W 17x17”, Principia.

- 9231RDT051, Rev. 7 “Análisis de los Efectos Dinámicos en los Combustibles Base de Diseño (Almacenamiento)”, ENSA.
- 9231AR09 Rev. 1 “Análisis de las Vainas del Combustible del Contenedor ENUN 32P”, ENSA.

La evaluación detallada por parte de IMES del primero de ellos se encuentra recogida en el Anexo I de la nota de evaluación de ref. CSN/NET/IMES/ALO/2211/1152, elaborada en el marco del proceso de evaluación del ATI de la central nuclear Almaraz, considerándose aceptable.

En el informe de ENSA 9231RDT051. Rev.7, se realiza la evaluación de los efectos dinámicos sobre el combustible cargado en el contenedor debido al accidente de caída vertical sobre fondo en la modalidad de almacenamiento, considerándose como input la curva aceleración-tiempo recogida en el informe de Principia INF-1173 P673 Rev. 3 y concluyéndose que en todo momento la vaina permanece en rango elástico, conservando su integridad y recuperando su forma inicial una vez finalizado el accidente de caída, siendo posible su extracción.

La evaluación detallada por parte de IMES de este informe se encuentra recogida en el Anexo II de la NET de ref. CSN/NET/IMES/ALO/2211/1152. En las conclusiones del mismo se recoge su aceptación por parte del área IMES para los análisis del accidente de caída vertical.

En el informe de ENSA 9231AR09. Rev.1, se analizan las tensiones en las vainas del combustible, sometidas de manera permanente a la máxima aceleración obtenida en los análisis de accidente de manejo en posición horizontal del contenedor obtenida del informe de Principia INF-1111 P635 Rev. 3, empleado en la Rev. 4 del ES-A y la aceleración obtenida del informe INF-1173 P673 Rev. 3, empleado en la Rev. 7 del ES-A, para el contenedor con bastidor tipo A y tipo B. La conclusión de los análisis muestra que las máximas tensiones principales en el caso del bastidor tipo A, que es el único utilizado en CN Trillo, son inferiores a los valores límite admisibles.

La evaluación detallada por parte de IMES de este informe se encuentra recogida en el Anexo III de la NET de ref. CSN/NET/IMES/ALO/2211/1152, en el que se concluye con su aceptación con dos restricciones en el caso del bastidor C, pero que no son aplicables para el bastidor tipo A, único bastidor utilizado en CN Trillo.

De lo anterior se concluye que los análisis de accidente de manejo del contenedor en el ATI de CN Trillo se consideran aceptables por el área IMES.

Hay que mencionar también que, como se ha indicado anteriormente, la consideración de una rigidez finita de la superficie de impacto en el informe de Principia requiere la confirmación por parte de CNAT de la compatibilidad de las características del camino de traslado de los contenedores en posición horizontal en el emplazamiento de CN Trillo con las propiedades del hormigón consideradas en el informe de Principia.

En el análisis de seguridad de la modificación del ATI, 18-E-Z-00084 Ed.07, se indica que se ha comprobado la compatibilidad de la ruta de traslado y de la losa del almacén de contenedores de CN Trillo frente a las características de la losa utilizadas en el informe de Principia, concluyéndose que los valores del módulo de Young y de la resistencia a compresión son adecuados.

La justificación detallada de dicha compatibilidad la presenta CN Trillo en la propuesta de cambio del ES OCES-8594 Rev. 2, en el apartado “9.2.2.3.3 Análisis de compatibilidad con la losa”, considerándose aceptable la justificación que aporta CN Trillo.

Por último, tal como se ha mencionado anteriormente, por parte del área IMES se ha comprobado el análisis de accidente de cargas de diseño sísmico realizado por el titular en el que se demuestra que no se produce el vuelco ni el deslizamiento del contenedor, considerándose aceptable.

3.3.2.4 Especificaciones técnicas de funcionamiento

La propuesta de modificación a las ETF elaborada por el titular se encuentra recogida en el documento PME-4-21/02 “Nueva revisión del estudio de seguridad del contenedor ENUN32P” Rev.1. Adicionalmente, en la documentación presentada por CNAT ante el MITERD el 30/11/2022, se incluye para la sustitución en la solicitud de la modificación de diseño del ATI la página 7.3-1 de dicho documento PME-4-21/02 Rev.01.

El área IMES ha evaluado dentro de su ámbito de competencia los cambios asociados a las ETF 4.10.9, 4.10.12, 4.10.13, 4.10.14, 4.10.17, las Bases 5.4.10.8, 5.4.10.9, 5.4.10.12, 5.4.10.13, 5.4.10.14, 5.4.10.17 y hoja modificada 7.3-1 de la propuesta de cambio PME-4-21/02, revisión 1 a las ETF.

Con respecto a la hoja modificada 7.3-1 de la propuesta de cambio PME-4-21/02, revisión 1, a las ETF, el titular indica que en la ETF 7.3 se incluye la opción de traslado del contenedor ENUN 32P desde o hacia el almacén de contenedores a cualquier altura, siempre y cuando se pueda garantizar que la caída del contenedor sea un suceso “no creíble” debido al diseño específico del sistema utilizado para el traslado.

No obstante, a pesar de estar incluida en la descripción de las modificaciones, finalmente no ha quedado plasmada en la redacción de la ETF 7.3, al no haberse añadido por parte del titular en la misma un punto que incluyese esa posibilidad de traslado del contenedor. Sin embargo, esa posibilidad sí ha quedado recogida en la propuesta de cambio al ES OCES-8594 Rev.1, dentro del apartado 9.4.1.4 “Almacenamiento del contenedor”.

Ante dicha discrepancia se solicitó por parte del CSN una clarificación al titular, a lo que éste, en su respuesta, se comprometió a eliminar dicho punto ya que no era necesario este requerimiento para el manejo del contenedor en sus instalaciones.

El área IMES ha comprobado que el compromiso del titular queda debidamente reflejado en la página revisada 7.3-1 del documento PME-4-21/02 Rev.01, lo que se considera aceptable. Sin embargo, la posibilidad del traslado del contenedor a cualquier altura, siempre y cuando se pueda garantizar que la caída del contenedor sea un suceso “no creíble”, no ha sido eliminado en la nueva propuesta del ES, por lo que se propone incluir una condición en la autorización de esta modificación del ATI para que CN Trillo elimine esa opción de traslado del contenedor en la próxima revisión del ES.

3.3.2.5 Estudio de seguridad

La propuesta de modificación al ES elaborada por el titular se encuentra recogida en el documento OCES-8594 Rev.02. En el informe del área IMES se describen y analizan los cambios al ES recogidos en el citado documento dentro del ámbito de sus competencias:

- Apartado 9.2.2.3.1 Sistemas de manejo de contenedores
 - o 9.2.2.3.1 Análisis estructural del contenedor en accidentes de manejo
 - o 9.2.2.3.2 Análisis de los efectos dinámicos en el combustible en accidentes de manejo

- 9.2.2.3.3 Análisis de compatibilidad con la losa
- Capítulo 9.3 Sistema de almacenamiento de combustible gastado
- Capítulo 9.4 Descripción general del proceso de funcionamiento
- Capítulo 9.6 Análisis de accidentes

El área IMES considera todos los cambios aceptables, excepto la condición mencionada en el punto anterior para que CNAT elimine en el apartado 9.4.1.4 del ES la opción de traslado del contenedor desde o hacia el almacén de contenedores a cualquier altura, siempre y cuando se pueda garantizar que la caída del contenedor sea un suceso “no creíble” debido al diseño específico del sistema utilizado para el traslado.

3.3.2.6 Conclusiones

De la evaluación realizada por IMES se concluye que:

- Los códigos empleados por el titular en sus cálculos, así como la envolvente de las normativas española y americana (EH 91 y ACI 318-05 principalmente) establecida como base para los criterios de diseño del ATI, se consideran aceptables.
- Los resultados obtenidos del análisis térmico, por una parte, son utilizados como entrada en el análisis estructural de la losa del ATI y, por otra, muestran que no se exceden los valores máximos de temperatura admisibles excepto en zonas muy puntuales del blindaje neutrónico. Tras la información adicional remitida por el titular al respecto, se pudo comprobar que dicha superación se producía únicamente en una zona muy puntual y que el valor máximo de temperatura alcanzado era de 170,8°C frente a los 170°C de valor límite. Teniendo en cuenta estos aspectos y los conservadurismos empleados en los cálculos se consideran aceptables los resultados obtenidos.
- Del análisis estructural de la losa se comprueba que los coeficientes de seguridad obtenidos por el titular para los ELS y ELU son superiores a la unidad, garantizándose así la funcionalidad y la integridad estructural de la losa, lo que se considera aceptable.
- Del análisis de compatibilidad del contenedor ENUN 32P con el ATI de CN Trillo, se deduce la adecuada interacción entre ambos y con el resto de elementos del emplazamiento, lo que se considera aceptable.
- Los cambios propuestos por el titular a las ETF y al ES incluidos en los documentos PME-4-21/02 Rev. 1 y OCES-8594 Rev.2, respectivamente, se consideran aceptables, exceptuando el siguiente aspecto que deberá incorporarse como condición:

“En la próxima revisión del estudio de seguridad (ES), en el apartado 9.4.1.4 se eliminará la opción c) correspondiente al traslado del contenedor ENUN 32P desde el edificio de contención hasta el almacén de contenedores, de forma que las opciones propuestas en el ES para el traslado del contenedor sean compatibles con la ETF 7.3”.

3.3.3 Evaluación sobre gestión del combustible gastado y residuos de alta actividad

Mediante el informe de ref. [CSN/IEV/ARAA/TRI/2211/1011](http://www.csn.es/portal/contenido/verContenido.do?accion=verContenido&idContenido=64751-46626-45355-73278), el área ARAA documenta la evaluación de la “Solicitud de autorización de la modificación de diseño para la adaptación a la revisión 7 del estudio de seguridad de almacenamiento del contenedor ENUN 32P, autorizado para

carga y almacenamiento en el almacén temporal individualizado (ATI) de la Central Nuclear Trillo y de aprobación de las propuestas de cambio PME-4-21/02 a las especificaciones técnicas de funcionamiento, y OCES-8594 al estudio de seguridad asociadas” en los aspectos relacionados con la gestión del combustible gastado y de los residuos de alta actividad.

La evaluación, dentro de las competencias del área, comprende la revisión de los siguientes documentos:

- OCES 8594 Rev. 1 “Propuesta de modificaciones al estudio de seguridad”.
- 18-E-Z-00084 Rev.06 “Análisis de Seguridad-Utilización del contenedor ENUN 32P para carga y almacenamiento en el Almacén Temporal de Contenedores de Combustible Gastado de C.N. Trillo”.
- PME-4-21/02 Rev. 1 “Nueva revisión del estudio de seguridad del contenedor ENUN 32P” con su correspondiente Evaluación de Seguridad ES-PME-4-21/02.
- Propuesta de cambio al plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado de Central Nuclear de Trillo, Análisis previo AP-T-RM22/009 y MD-22/005 “Informe de justificación de la propuesta de modificación del plan de gestión de residuos radiactivos CN Trillo”.

Con respecto a la evaluación del documento de ref. 18-E-Z-00084 sobre el análisis de seguridad del contenedor ENUN 32P para carga y transporte en el ATI, por parte del área ARAA se considera que la información contemplada es consistente con el contenido de la revisión 7 del ES-A del contenedor.

3.3.3.1 Especificaciones técnicas de funcionamiento

El área ARAA ha evaluado dentro de su ámbito de competencias los cambios asociados a las ETF que se identifican en las páginas 7 a 10 del informe de ref. CSN/IEV/ARAA/TRI/2211/1011 concluyendo, que todos ellos son consistentes entre sí y coherentes con la revisión 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P.

3.3.3.2 Estudio de seguridad

En relación con los cambios realizados en el ES, el área ARAA ha comprobado que las siguientes modificaciones son coherentes con las descritas en la revisión 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P, resultando aceptables:

- Modificación de las características del contenedor, entre otros, en lo relativo a dimensiones de las guías del bastidor, longitud de los tubos de absorbente neutrónico, espesores mínimo y máximo del revestimiento anti-corrosión y nuevas opciones de tipo de revestimiento, nuevos diseños de las tapas interior y exterior del contenedor, así como posibilidad de uso de juntas de estanqueidad con recubrimiento de plata.
- Actualización de las curvas de carga de acuerdo a los nuevos contenidos autorizados.
- Modificación del proceso de secado de la cavidad del contenedor.
- Reducción de la potencia máxima de decaimiento para las celdas del bastidor de la región 2, en el esquema de carga regionalizada.

- Actualización de los resultados de los cálculos radiológicos y tablas asociadas.

3.3.3.3 Plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado (PGRRCG)

En relación al PGRRCG, los cambios realizados asociados a la presente propuesta de dictamen técnico se reducen a la actualización del modelo de contenedor para almacenamiento de combustible gastado en el ATI y a la actualización de las funciones de seguridad y licencia, considerando la evaluación realizada por ARAA que son aceptables, si bien no se requiere apreciación favorable de la propuesta de revisión del PGRRCG es estos aspectos.

No obstante, se informa de que la propuesta de modificación del PGRRCG de CN Trillo, además de los cambios citados, incorpora una actualización de las vías de gestión de residuos ajena a la solicitud de relicenciamiento del ATI y que, de acuerdo con la ITC-5 de las instrucciones técnicas complementarias de ref. CNTRI/TRI/SG/14/06 asociadas a la renovación de la autorización de explotación, requiere la apreciación favorable del CSN. Esta solicitud de apreciación favorable ha sido presentada por CNAT con fecha 16 de diciembre de 2022 (nº de registro [56889](#), expediente [TRI/SOLIC/2022/275](#)) y queda fuera del alcance de la presente PDT.

3.3.3.4 Condiciones asociadas a la aprobación de diseño del ENUN 32P

En relación con las condiciones asociadas a la aprobación de diseño del contenedor ENUN 32P en base a la revisión 7 de su ES-A que pudieran impactar en la modificación solicitada del ATI, se ha verificado que:

- A requerimiento de INNU, la Condición 4.1 ha sido incluida por CN Trillo en el apartado de Normas Administrativas de las ETF, en concreto en el apartado 6.8.4 “Informe del plan de carga del contenedor ENUN 32P” punto 2.d. El área INNU ha elaborado el informe de referencia CSN/IEV/INNU/TRI/2210/1008 en el que se consideran aceptables los cambios incorporados a las ETF de CN Trillo.
- A requerimiento de INNU, la Condición 5 ha sido incluida por CN Trillo en el punto D1 de la BASE 5.4.10.14 de las ETF. El área INNU ha elaborado el informe de referencia CSN/IEV/INNU/TRI/2210/1008 en el que se consideran aceptables los cambios incorporados a las ETF de CN Trillo.
- La condición 6 se da por cumplida tras la evaluación del área IMES.
- La condición 7 no afecta a la solicitud objeto de evaluación.

3.3.3.5 Conclusiones

Como resultado de la evaluación realizada, el área ARAA considera que la información contenida en los anteriores documentos, en lo relacionado con la gestión del combustible gastado y los residuos de alta actividad, y teniendo en cuenta la condición que se establece a la autorización recogida en el apartado 3.3.1.3 de la presente PDT, es aceptable.

3.3.4 Evaluación de los aspectos de blindaje

En el informe de ref. [CSN/IEV/APRT/TRI/2211/1012](#) realizado por el área APRT se evalúan los resultados del análisis de seguridad para utilización del contenedor ENUN 32P en el ATI de CN

Trillo, en lo relativo a los aspectos de blindaje. Específicamente, se ha evaluado la siguiente documentación:

- 18-E-Z-00084, Rev.05 “Análisis de Seguridad-Utilización del contenedor ENUN 32P para carga y almacenamiento en el Almacén Temporal de Contenedores de Combustible Gastado de C.N. Trillo”. Las posteriores ediciones de este documento remitidas por el titular (rev. 6 y rev. 7) no afectan a los contenidos evaluados por el área APRT.
- 18-EZ-10006 Rev. 5 “Informe de los cálculos radiológicos para la licencia del ATI de CN Trillo con 80 contenedores siguiendo el esquema de carga al tresbolillo”. La posterior edición de este documento remitida por el titular (rev. 6) no afecta a los contenidos evaluados por el área APRT.

La evaluación genérica del cumplimiento de los criterios relativos a funciones de seguridad y evaluación de seguridad (en lo relativo a aspectos específicos de blindaje), fue realizada para la edición 4 del análisis de seguridad mediante el informe de ref. [CSN/IEV/APRT/TRI/1806/885](#); no habiéndose producido cambios en estos aspectos, sus conclusiones se consideran válidas para la edición actual.

En relación al mantenimiento en el ATI de los criterios relativos al blindaje contra radiaciones ionizantes considerando las modificaciones incluidas en la revisión 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P, el área APRT ha comprobado que, en la documentación presentada, CNAT ha tratado adecuadamente la descripción de las modificaciones, cómo afectan esas modificaciones a los cálculos radiológicos y la justificación del mantenimiento de los criterios de dosis.

Tanto el análisis de seguridad como el informe de cálculos radiológicos presentados son consecuencia de las mencionadas modificaciones. El apartado 13 de dicho informe de cálculos detalla el efecto de los cambios introducidos por la Rev.7 del ES-A del contenedor ENUN 32P:

- Influencia de los cambios en las dimensiones del bastidor [documentos 18-EZ-10006, apdo. 13.1 y 18-EZ-00084, apdo. 5.3]. Según la documentación, la consideración del modelo con las correspondientes modificaciones en el bastidor no origina un aumento apreciable de las tasas de dosis respecto a las determinadas para el modelo anterior, con diferencias inferiores a 2 veces el error relativo.
- Efecto de los cambios en los elementos combustibles base de diseño [documentos 18-EZ-10006, apdo. 13.1 y 18-EZ-00084, apdo. 5.3]. Teniendo en cuenta la documentación aportada por CN Trillo, se han podido realizar por parte de APRT las comprobaciones que se muestra en la siguiente tabla resumen:

CRITERIO. Protección radiológica (blindaje)	Evaluación:
Mantenimiento de los criterios relativos al blindaje – nuevos EC grupos A, B, C	- Para esquema de carga uniforme: se justifica la condición envolvente de las nuevas cargas realistas propuestas (tablas 13-4 y 13-5); - Para esquema de carga regionalizada. Región 1: se justifica la condición envolvente de las nuevas cargas realistas propuestas (tablas 13-6 y 13-7); los cálculos efectuados considerando una carga de grupo A proporcionan resultado inferior a 0.5 µSv/h frente al muro norte y la entrada de contenedores (tablas 13-8 y 13-9);

	- Esquema de carga regionalizada. Región 2: las tasas de dosis frente al muro norte y la entrada de contenedores obtenidas con combustibles realistas en las secciones 7 y 12, son envolventes respecto a las que se obtendrían cargando EC de los grupos B y C en la región 2.
Requisitos adicionales: - No se señalan.	

3.3.4.1 Conclusiones

Como resultado de la evaluación realizada, el área APRT concluye lo siguiente:

- El planteamiento, modelos, e hipótesis de cálculo son adecuados para demostrar el cumplimiento de los criterios de dosis.
- Los resultados de los cálculos de dosis son conservadores y coherentes con los obtenidos mediante evaluación independiente realizada por el área APRT.
- Se ha comprobado el cumplimiento de los criterios de aceptación de 0.5 $\mu\text{Sv/h}$ en el exterior del ATI; y de 250 μSv en condiciones normales y 50 mSv en condiciones de accidente en el límite del área controlada, establecidos en la instrucción del Consejo IS-29.
- Se ha comprobado que la clasificación de zonas radiológicas en el interior del ATI es coherente con la presentada por el titular.

Por lo tanto, en función de la documentación evaluada y de las comprobaciones efectuadas, se concluye que la metodología y los resultados son adecuados para justificar el cumplimiento de los criterios de dosis en el exterior del ATI y límite del área controlada, teniendo en cuenta las modificaciones del bastidor y de la carga de diseño de los 48 contenedores ENUN 32P.

No obstante, como consecuencia del análisis de la documentación remitida por el titular, en concreto del informe de cálculos radiológicos (18-EZ-10006), se han identificado las siguientes cuestiones que el titular deberá corregir en la siguiente revisión del documento:

- Apartado. 4.3.8: incluir aclaraciones sobre el significado de los identificativos LDP23, LDP24, LDP25 y LDP26, referidos a los combustibles de los grupos A, B, C que aparecen en el apartado 4.3.8.
- Apdo. 13.2, pág. 13-5: corregir las unidades de intensidad de fuente de neutrones 2.293E+10, 2.266E+10 y 2.283E+10 a n/s por contenedor.
- Apdo. 13.2.1 y 13.2.2; pág. 13-6: indicar referencia a la tabla 7-14 en la que se indican los resultados de cálculos de TD para el ATI, obtenidos con los combustibles realistas 55000 MWd/tU y 9.9 años, en carga uniforme, y 50000 MWd/tU y 9.5 años, en carga regionalizada; respectivamente en cada apartado.
- Apdo. 16.4; pág. 16-4: ampliar las conclusiones con referencia a la incidencia de la carga de nuevos combustibles de grupos A, B, C en el contenedor ENUN 32P sobre las TD; o bien, aclarar por qué no se ha incluido esta referencia en la edición 5.

- Apdo. 13; tabla 13-4: se detecta errata en la tabla, para la intensidad de fuente gamma combustible, en la 3ª columna; aparece indicado un orden de magnitud de E-15 donde debe indicar E+15.

3.3.5 Evaluación de los aspectos relativos a la protección radiológica operacional

En el informe de evaluación de ref. [CSN/IEV/APRT/TRI/2212/1015](#) realizado por el área APRT se analizan los cambios al ES de CN Trillo para su adaptación a la revisión 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P, en lo relativo a aspectos de protección radiológica operacional, así como la siguiente documentación asociada:

- OCES 8594 Rev. 1 “Propuesta de modificaciones al estudio de seguridad”, en la que se describen las modificaciones propuestas.
- 18-E-Z-00084, Rev.06 “Análisis de Seguridad-Utilización del contenedor ENUN 32P para carga y almacenamiento en el Almacén Temporal de Contenedores de Combustible Gastado de C.N. Trillo”.

En concreto, el área APRT ha evaluado el capítulo 9 “Almacén temporal de contenedores de combustible gastado” del ES de CN Trillo.

El almacén de contenedores de combustible gastado (ZY4) está dividido en dos áreas diferenciadas: el área de almacenamiento de contenedores y el área de acceso ambas separadas por un muro de blindaje de 6,5 m de altura. El área de acceso está integrada por el área de carga y descarga (recepción y descarga de contenedores del vehículo de transporte), el área de mantenimiento (donde se estacionan contenedores para pequeñas operaciones de mantenimiento), el área de control y acceso de personal (sala de control, vestuarios y acceso a las áreas de almacenamiento y de carga y descarga), recinto del depósito de recogida de drenajes con su bomba asociada y almacén de equipo auxiliar, útiles y herramientas.

Los resultados obtenidos en los cálculos independientes realizados por el CSN y mostrados en el informe CSN/IEV/APRT/TRI/2211/1012 difieren ligeramente en algunos casos de los aportados por el titular; no obstante, los resultados de los cálculos realizados por el titular son coherentes con los obtenidos mediante cálculos independientes, por lo que se consideran válidos.

En consecuencia, se han utilizado los valores proporcionados por el titular para la evaluación de los siguientes aspectos:

- Cumplimiento del objetivo ALARA,
- Organización de personal y responsabilidades,
- Consideraciones de diseño: control de accesos y zonas de radiación,
- Consideraciones ocupacionales (en el modo de operación descarga, mantenimiento en el área de mantenimiento, interior del almacén y mantenimiento preventivo).

3.3.5.1 Cumplimiento del programa ALARA

Con respecto al cumplimiento del programa ALARA, este punto no cambia respecto a propuestas previas en la revisión del ES para su adaptación a la Rev. 7 del ES-A del contenedor ENUN32P. No obstante, el titular tendrá que revisar, y en su caso actualizar, los procedimientos que desarrollan

el Manual de Protección Radiológica (MPR) como consecuencia de la revisión del ES en lo que concierne al almacén de contenedores de combustible gastado (ATI).

3.3.5.2 Organización de personal y responsabilidades

En relación con la organización de personal y responsabilidades, la propuesta del ES no incluye modificaciones.

3.3.5.3 Consideraciones de diseño: control de accesos y zonas de radiación

En lo relativo a control de accesos y zonas de radiación, el ATI debe cumplir la función de seguridad “limitación de la tasa de dosis en el exterior del almacén” y “almacenamiento y manejo de contenedores asegurando que se mantienen las funciones de seguridad del contenedor”.

En la propuesta de revisión del ES asociada a la modificación de diseño del ATI, en el apartado 9.2, el titular indica que: *“...se ha establecido un límite de dosis de 1 mSv/año en las zonas accesibles del exterior de los edificios. Para una jornada laboral anual de 2000 h este límite se traduce en una tasa de dosis máxima de 0,5 µSv/h. No obstante, en caso de que los resultados de las medidas de tasa de dosis en el exterior del almacén fueran superiores a este valor límite de 0,5 µSv/h y siempre inferiores a 2,5 µSv/h, se aplicarían las acciones contempladas en el Manual de Protección Radiológica (además de la vigilancia radiológica periódica, se limitaría administrativamente la permanencia continua de personal)”*.

En el caso estudiado de 80 contenedores almacenados y con un contenedor tumbado ENUN 32P se superan los 0,5µSv/h en una zona de 30mx30m junto al muro este y frente a las puertas de entrada de contenedores, en particular frente a la puerta sur del ATI, donde se alcanzan entre 8-16 µSv/h en los 4mx5m junto a la citada puerta sur.

Teniendo en consideración que estas son operaciones programadas, que la situación en la que el contenedor esta tumbado en la plataforma de transporte será de muy corta duración y que el personal de protección radiológica de la central está presente de manera continua y aplicará controles administrativos, delimitando y controlando el acceso a las zonas con tasas de dosis superiores a 0,5µSv/h, el área APRT considera que, mientras se garanticen los controles administrativos previstos por el titular, es aceptable la superación en el exterior del muro este del valor de tasa de dosis de 0,5 µSv/h sólo durante el tiempo máximo establecido en el ES (6h según la tabla 9.5.5-7.a, actividad: Transferencia y posicionamiento del contenedor desde el edificio de la piscina de combustible hasta el ATI) para el izado del contenedor hasta su posicionado en posición vertical.

El titular, además, deberá indicar esta advertencia ALARA en los procedimientos operativos y de protección radiológica, incluyendo que no deberá superarse el tiempo definido para la descarga del contenedor. Además, se dispondrá de medidas contingentes temporales adecuadas para su utilización en caso de ocurrir cualquier circunstancia operacional no prevista que suponga una superación del tiempo establecido para el izado y traslado del contenedor a la zona de almacenamiento, asegurando de esta forma que la dosis en el exterior del ATI no supere los 0,5 µSv/h.

En relación con la superación de 0,5µSv/h cuando el contenedor está en la zona de mantenimiento, el titular, en la próxima revisión del ES, analizará la idoneidad de establecer modificaciones en el almacén de contenedores de combustible gastado de manera que no se supere este límite en el muro Este, y junto a las puertas de acceso de los contenedores, de manera

similar a lo realizado en los muros Norte, Sur, etc. (apartado 9.3.2.2.3 de la propuesta de revisión del ES). Se adoptará la solución seleccionada con la antelación suficiente a que pueda darse esta circunstancia.

Respecto a la clasificación de zonas en el interior del ATI, en el documento de ref. 18-E-Z-10006 Rev. 6 se compara la clasificación de zonas del ATI con 32 contenedores DPT con el ATI con 80 contenedores, donde la zona de almacenamiento pasa de zona C (tasa de dosis entre 300 $\mu\text{Sv/h}$ y 1000 $\mu\text{Sv/h}$) a zona 3C (tasa de dosis entre 1000 $\mu\text{Sv/h}$ y 3000 $\mu\text{Sv/h}$) debido al uso de fuentes gamma envolventes para los ENUN 32P. En el caso del ATI con 80 contenedores la mayor parte de la zona de descarga pasa a ser una zona 3A (tasa de dosis entre 10 $\mu\text{Sv/h}$ y 30 $\mu\text{Sv/h}$), debido a la presencia de los ENUN 32P cerca de la zona de descarga, mientras que con 32 contenedores DPT es una zona A (tasa de dosis < 10 $\mu\text{Sv/h}$). Esta clasificación de zonas ha sido verificada por APRT en el informe de ref. CSN/IEV/APRT/TRI/2211/1012 descrito en el apartado 3.3.4 de la presente PDT.

3.3.5.4 Conclusiones

Como resultado de la evaluación realizada, el área APRT concluye lo siguiente:

- El titular tendrá que revisar, y en su caso actualizar, los procedimientos de protección radiológica que se vean afectados por la implantación de la propuesta de cambio al ES OCES-8594 rev. 2.
- Se considera aceptable la superación en el exterior del ATI (muro este y puertas de contenedores), durante la descarga del contenedor, del valor de tasa de dosis de 0,5 $\mu\text{Sv/h}$ si se mantienen los controles administrativos previstos en la solicitud, y sólo durante el tiempo máximo establecido en el ES para el izado del contenedor a su posicionado vertical.
- El titular establecerá una advertencia ALARA en los procedimientos operativos y de protección radiológica incluyendo que no deberá superarse el tiempo definido para la descarga del contenedor y se dispondrá de medidas temporales adecuadas, en caso de ocurrir cualquier contingencia operacional que suponga una superación del tiempo establecido para el izado y traslado del contenedor a la zona de almacenamiento.
- El titular, en la próxima revisión preceptiva del estudio de seguridad, analizará la idoneidad de incorporar modificaciones en el almacén de contenedores de combustible gastado de manera que no se supere 0,5 $\mu\text{Sv/h}$ en el muro este y junto a las puertas de acceso de los contenedores, cuando el contenedor está situado en la zona de mantenimiento. Se adoptará la solución seleccionada con la antelación suficiente a que pueda darse esta circunstancia.
- Se han actualizado las Tablas 9.5.5.7.a y 9.5.5.7.b con los valores de tasa de dosis y dosis para las operaciones de carga/almacenamiento y de descarga, respectivamente, con los valores aportados en la Rev. 7 del ES-A del contenedor ENUN 32P. Los valores de dosis son inferiores al límite de dosis recogido en la normativa vigente. Asimismo se ha detectado una errata en las unidades de dosis individual que deberá ser subsanada.

3.3.6 Evaluación del impacto radiológico al público

En el informe de evaluación de referencia [CSN/IEV/AEIR/TRI/2210/1009](#), el área AEIR recoge su análisis sobre los aspectos relativos al impacto radiológico al público por la emisión al medio ambiente de efluentes radiactivos gaseosos asociados al ATI de CN Trillo.

La evaluación, dentro del ámbito de competencias del área, comprende además de la estimación mediante un cálculo independiente de las dosis debidas a las posibles fugas del contenedor en condiciones de accidente y la comparación de las dosis resultantes con los criterios de aceptación, la revisión de los siguientes documentos:

- 18-E-Z-10009 “Dosis por el accidente de fugas de un contenedor en el ATI de CNT según la metodología alemana”. Ed. 3.
- OCES-0-8594 Propuesta de modificación al estudio de seguridad. Rev. 1.

3.3.6.1 Dosis por el accidente de fugas de un contenedor en el ATI de CNT según la metodología alemana

En el documento 18-EZ-1009 “Dosis por el accidente de fugas de un contenedor en el ATI de CNT según la metodología alemana” el titular presenta los modelos, hipótesis, datos de entrada y resultados de los cálculos de dosis a los miembros del público debidos a posibles fugas de los contenedores almacenados en el ATI de CN Trillo en condiciones de accidente.

El titular justifica la realización del este análisis radiológico dentro del marco de las actuaciones adicionales que debían llevarse a cabo en relación al informe preceptivo de la solicitud de autorización de la modificación de diseño, revisión del ES y de las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) para la carga y almacenamiento de contenedores ENUN 32P en el ATI de CN Trillo. De acuerdo con la carta de ref. CSN/C/DSN/TRI/18/39 “en los cálculos radiológicos en condición de accidentes se utilizará la metodología alemana vigente en C.N. Trillo”.

En la evaluación preliminar realizada por AEIR y recogida en la nota de ref. CSN/NET/AEIR/TRI/2209/445 se identificaron las siguientes cuestiones que el titular debía aclarar o justificar:

- La elección de los factores de dispersión utilizados en los cálculos y recogidos en el documento 18-E-Z-10009 Ed. 2
- Las consideraciones realizadas para el cálculo de dosis por ingestión debida al tritio.

Ambos aspectos fueron adecuadamente respondidos por el titular mediante la carta de ref. ATT-CSN-014311. No obstante, por parte del área AEIR se considera que en la próxima revisión del ES el titular deberá incluir la formulación del cálculo de dosis por ingestión del tritio con el mismo grado de detalle que el resto de los cálculos de dosis para las distintas vías de exposición.

3.3.6.2 Estudio de seguridad

Con respecto a la propuesta de modificación del ES, cabe destacar la eliminación de las cuestiones relacionadas con las fugas del contenedor ENUN 32P en condiciones anormales de operación, que de acuerdo con la nueva revisión del ES-A de dicho contenedor no son creíbles. Esta hipótesis ha sido aceptada durante el proceso de licenciamiento del contenedor mediante el informe de ref. [CSN/IEV/IMES/ENUN32P/2203/12](http://www.csn.es/IEV/IMES/ENUN32P/2203/12).

Adicionalmente, el nuevo diseño del contenedor ENUN 32P ha supuesto la modificación de la tasa de fugas y del inventario máximo liberable de productos de fisión gaseosos en accidente, cuestiones que se han tenido en cuenta en el nuevo ES.

Desde el punto de vista de las competencias del área AEIR se consideran aceptables los cambios propuestos al ES de CN Trillo, ya que se incluyen las modificaciones requeridas derivadas de la nueva revisión del ES-A del contenedor y las dosis al público en condiciones de accidente están por debajo de los límites establecidos en la normativa.

3.3.6.3 Conclusiones

Como resultado de la evaluación realizada, el área AEIR concluye lo siguiente:

- Tras el análisis de la documentación presentada y la realización de los cálculos independientes se puede afirmar que las dosis derivadas de las fugas del contenedor en condiciones de accidente suponen una pequeña fracción de los límites establecidos en la normativa. No obstante, para asegurar el cumplimiento de los criterios de aceptación deben considerarse todas las contribuciones a la dosis en el límite del área controlada, que de acuerdo con la documentación presentada está por debajo de los límites establecidos en la IS-29.
- Se considera por tanto adecuado el diseño del ATI desde el punto de vista del impacto radiológico al público, así como los cambios propuestos al ES en el ámbito de competencia de AEIR.
- En la próxima revisión del estudio de seguridad, el titular incluirá la formulación del cálculo de dosis por ingestión del tritio con el mismo grado de detalle que el resto de los cálculos de dosis para las distintas vías de exposición.

3.4. Deficiencias de evaluación:

No

3.5. Discrepancias frente a lo solicitado:

No

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se propone informar favorablemente la solicitud de autorización de la modificación de diseño del ATI de CN Trillo para la adaptación a la revisión 7 del estudio de seguridad de almacenamiento del contenedor ENUN 32P, y de aprobación de las propuestas de cambio asociadas PME-4-21/02 rev. 1 a las especificaciones técnicas de funcionamiento, junto con la hoja modificada 7.3-1 presentada, y OCES-8594 rev. 2 al estudio de seguridad.

No obstante, el titular deberá tener en cuenta las siguientes condiciones:

- En la próxima revisión preceptiva del estudio de seguridad (ES), se eliminará la opción c) en el apartado 9.4.1.4, correspondiente al traslado del contenedor ENUN 32P desde el edificio de contención hasta el almacén de contenedores, de forma que las opciones propuestas en el ES para el traslado del contenedor sean coherentes con la ETF 7.3.
- En el caso de que se deba proceder a la reinundación de la cavidad del contenedor cargado con combustible de alto quemado, este combustible perderá la condición de “no dañado”, pasando a considerarse “dañado” mientras no se demuestre que la condición de “no dañado” se mantiene. Dicha demostración requerirá de la apreciación favorable del Consejo de Seguridad Nuclear para ser efectiva.

- Durante la descarga del contenedor se deben mantener en todo momento los controles administrativos propuestos, y la maniobra deberá llevarse a cabo dentro del intervalo de tiempo máximo establecido en el ES para el izado del contenedor a su posicionado vertical.
- Adicionalmente, el titular establecerá una advertencia ALARA en los procedimientos operativos y de protección radiológica indicando que no se deberá superar el tiempo definido para la descarga del contenedor. Asimismo se dispondrá de medidas contingentes temporales en caso de que se produzca una situación operacional no prevista que suponga una superación del tiempo establecido para el izado y traslado del contenedor a la zona de almacenamiento.
- El titular analizará la idoneidad de incorporar modificaciones en el almacén de contenedores de combustible gastado de manera que no se supere el valor de tasa de dosis de $0,5\mu\text{Sv/h}$ en el muro este y junto a las puertas de acceso de los contenedores cuando el contenedor está situado en la zona de mantenimiento. Se adoptará la solución seleccionada con la antelación suficiente a que pueda darse esta circunstancia, y se documentará en la próxima revisión preceptiva del estudio de seguridad (ES).

Adicionalmente, el titular deberá llevar a cabo las siguientes acciones adicionales, que se transmitirán por carta de la dirección técnica:

- Antes del 31 de julio de 2023 se revisará el documento 18-EZ-10006 “Informe de los cálculos radiológicos para la licencia del ATI de CN Trillo con 80 contenedores siguiendo el esquema de carga al tresbolillo” incorporando los siguientes aspectos:
 - o Apartado 4.3.8: incluir aclaraciones sobre el significado de los identificativos LDP23, LDP24, LDP25 y LDP26 referidos a los combustibles de los grupos A, B, C que aparecen en el apartado 4.3.8.
 - o Apartado 13.2, pág. 13-5: corregir las unidades de intensidad de fuente de neutrones $2.293\text{E}+10$, $2.266\text{E}+10$ y $2.283\text{E}+10$ a n/s por contenedor.
 - o Apartados 13.2.1 y 13.2.2, pág.13-6: referenciar a la tabla 7-14 en la que se indican los resultados de cálculos de TD para el ATI obtenidos con los combustibles realistas 55000 MWd/tU y 9.9 años, en carga uniforme, y 50000 MWd/tU y 9.5 años, en carga regionalizada, respectivamente.
 - o Apartado 16.4, pág. 16-4: ampliar las conclusiones con referencia a la incidencia de la carga de nuevos combustibles de grupos A, B, C en el contenedor ENUN 32P sobre las TD.
 - o Apartado 13, tabla 13-4: se detecta errata en la tabla, para la intensidad de fuente gamma combustible, en la 3ª columna; aparece indicado un orden de magnitud de E-15 donde debe indicar E+15.
- En la próxima revisión preceptiva del estudio de seguridad (ES) el titular incluirá la formulación del cálculo de dosis por ingestión del tritio con el mismo grado de detalle que el resto de los cálculos de dosis para las distintas vías de exposición.
- Antes de la entrada en vigor del estudio de seguridad (ES) que incorpore la propuesta de cambio OCES-8594 rev. 2, el titular deberá corregir la errata existente en las tablas 9.5.5.7.a y 9.5.5.7.b en relación con las unidades de dosis individual y revisar, y en su caso actualizar,

los procedimientos de protección radiológica que se vean afectados por la citada OCES-8594 rev. 2.

4.1. Aceptación de lo solicitado:

Sí

4.2. Requerimientos del CSN:

Sí, tal y como se recoge en el apartado 4. Conclusiones y acciones

4.3. Otras actuaciones adicionales:

Sí, tal y como se recoge en el apartado 4. Conclusiones y acciones

4.4. Compromisos del titular:

No

4.5. Recomendaciones:

No

ANEXO I

Carta al Ministerio de Ref.: CSN/C/P/MITERD/TRI/22/07

ANEXO II

Carta de la DSN al titular de ref. CSN/C/DSN/TRI/22/42