

Índice

1 IDENTIFICACIÓN.....	3
1.1 Solicitante.....	3
1.2 Asunto .....	3
1.3 Documentos aportados por el solicitante.....	3
1.4 Documentos oficiales.....	5
2 DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA .....	6
2.1 Antecedentes .....	6
2.2 Motivo de la solicitud.....	6
2.3 Descripción de la solicitud .....	7
3 EVALUACIÓN.....	8
3.1 Informes de evaluación.....	8
3.2 Normativa y documentación de referencia .....	9
3.3 Resumen de la evaluación .....	9
3.3.1 Evaluación del área IMES .....	11
3.3.2 Evaluación del área APRT .....	15
3.3.3 Evaluación del área ARAA .....	18
3.3.4 Evaluación del área INNU.....	20
3.4 Deficiencias de evaluación .....	23
3.5 Discrepancias frente a lo solicitado .....	23
4 CONCLUSIONES Y ACCIONES .....	23
4.1 Aceptación de lo solicitado .....	23
4.2 Requerimientos del CSN .....	23
4.3 Otras actuaciones adicionales.....	23
4.4 Compromisos del titular.....	24
4.5 Recomendaciones .....	24
ANEXO I .....	25
ANEXO II .....	28
ANEXO III .....	30

## PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

**INFORME SOBRE LA SOLICITUD SA-AC-20/04 REV. 0 DE AUTORIZACIÓN DE MODIFICACIÓN PARA LA DENSIFICACIÓN DEL ALMACÉN TEMPORAL INDIVIDUALIZADO (ATI) DE LAS CENTRALES NUCLEARES ASCÓ I Y II Y DE APROBACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE CAMBIO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO Y A LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD ASOCIADAS, Y SOBRE LA SOLICITUD DE APRECIACION FAVORABLE DE LA PROPUESTA DE CAMBIO PC-012 AL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS Y DEL COMBUSTIBLE GASTADO**

### 1 IDENTIFICACIÓN

#### 1.1 Solicitante

Asociación Nuclear Ascó - Vandellós II A.I.E. (ANAV).

#### 1.2 Asunto

Solicitud SA-AC-20/04 Rev. 0, de autorización de modificación para la densificación del Almacén Temporal Individualizado (ATI) de las centrales nucleares Ascó I y II, y de aprobación de las propuestas de cambio a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento y a los Estudios de Seguridad asociadas.

Solicitud de apreciación favorable de la propuesta de cambio PC-012, revisión 0, al plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado (PGRR) de las centrales nucleares Ascó I y II.

#### 1.3 Documentos aportados por el solicitante

- Carta de referencia CN-ASC/AM/210108B “Solicitud de autorización de modificación para la densificación del Almacén Temporal Individualizado (ATI) de las centrales nucleares Ascó I y II, y de aprobación de las propuestas de cambio a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento y a los Estudios de Seguridad asociadas”, procedente del Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (Miterd) y recibida en el CSN el 11/01/2021 con número de registro de entrada [40078](#), adjuntando:
  - Instancia de la solicitud presentada por ANAV con fecha 23/12/2020.
  - Informe DST-2020/366 “Ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: Densificación” Revisión 0.
  - Propuestas de Cambio PC-1/328 y PC-2/328, revisiones 0, a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) de CN Ascó I y II respectivamente “*Cambios en ETF derivados de la ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: Densificación*”.

- Propuesta de Cambio PC-012 al PGRR de CN Ascó, revisión 0 *“Cambios en PGRR derivados de la ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: Densificación”*.
  - Propuestas de Cambio PC-1/A195 y PC-2/A195, revisiones 0, a los Estudio de Seguridad (ES) de CN Ascó I y II respectivamente *“Ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: Densificación”*.
  - Informe DST-2020/018 rev. 0 que adjunta el documento de HOLTEC HI-2094388 *“Dynamic Analysis of Ascó ISFSI (Independent Spent Fuel Storage Installation) pad”*, revisión 4.
  - Informe DST-2020/020 rev. 0 que adjunta el documento de HOLTEC HI-2094389 *“Structural Analysis of Ascó ISFSI pad.”*, revisión 4.
  - Informe DST-2020/019 rev. 0 que adjunta el documento de HOLTEC HI-2104535 *“Shielding evaluation of the Ascó ISFSI”*, revisión 7.
- Carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4334 *“C.N. Ascó: Solicitud de Autorización SA-AC/20-04 “Solicitud de Autorización de Modificación para la densificación del Almacén Temporal Individualizado (ATI)””*, recibida en el CSN el 20/01/2021, con número de registro de entrada [40308](#), incluyendo:
- Solicitud de apreciación favorable de la propuesta de cambio PC-012 rev. 0 al Plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado (PGRR).
  - Cambios para las ETF Mejoradas derivados de las PC-1 y 2/328 a las ETF actuales.
  - Copia de la documentación dirigida a la Dirección general de política energética y minas (DGPEM) mediante la cual se solicita aprobación del dossier SA-AC/20-04 rev. 0.
- Carta de referencia CN-ASC/AM/210708 *“Solicitud de autorización de modificación para la densificación del Almacén Temporal Individualizado (ATI) de las centrales nucleares Ascó I y II. Comunicación del uso indistinto de las losas de almacenamiento norte y sur para operaciones de recolocación temporal de contenedores”*, procedente del Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (Miterd) y recibida en el CSN el 08/07/2021 con número de registro de entrada [47670](#).
- Carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4481 *“CN Ascó. Respuesta a la PIA del área APRT en relación con el dossier SA-AC/20-04 relativo a la autorización de modificación para la densificación del ATI”*, recibida en el CSN el 30/09/2021, con número de registro de entrada [50884](#).
- Carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4496 *“CN Ascó: Respuesta a la PIA del área IMES en relación con el dossier SA-AC/20-04 relativo a la autorización de modificación para la densificación del ATI”*, recibida en el CSN el 15/11/2021 con número de registro de entrada 52798, adjuntando:
- Anexo 1. Documento HI-2094389 *“Structural Analysis of Ascó ISFSI pad”*, revisión 5.
  - Anexo 2. Informe DST 2020-366 *“Ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: Densificación”*, revisión 1.

- Anexo 3. Páginas de la PC-1/A195 al Estudio de Seguridad de CN Ascó I modificadas como consecuencia de la evaluación.
  - Anexo 4. Páginas de la PC-2/A195 al Estudio de Seguridad de CN Ascó II modificadas como consecuencia de la evaluación.
- Carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4497 “CN Ascó. Respuesta complementaria a la PIA del área APRT en relación con el dossier SA-AC/20-04 relativo a la autorización de modificación para la densificación del ATI”, recibida en el CSN el 15/11/2021 con número de registro de entrada 52799, adjuntando:
- Anexo 1. Páginas de la PC-1/A195 al Estudio de Seguridad de CN Ascó I modificadas como consecuencia de la evaluación.
  - Anexo 2. Páginas de la PC-2/A195 al Estudio de Seguridad de CN Ascó II modificadas como consecuencia de la evaluación.
  - Anexo 3. Informe DST 2020-366 “Ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: Densificación”, revisión 1.
  - Anexo 4. Documento HI-2104535 “Shielding evaluation of the Ascó ISFSI”, revisión 8.
- Carta de referencia CN-ASC/AM/211123 “Hojas modificadas de las propuestas de cambio PC-1/A195 al Estudio de Seguridad de la Central Nuclear Ascó I y PC-2/A195 al Estudio de Seguridad de la Central Nuclear Ascó II, asociadas a la solicitud de autorización de referencia SA-AC/20-04, relativa a la densificación del Almacén Temporal Individualizado (ATI)”, procedente del Miterd y recibida en el CSN el 23/11/2021 con número de registro de entrada [53092](#), adjuntando las páginas de las propuestas de cambio a los estudios de seguridad de CN Ascó I y II modificadas como consecuencia de la evaluación del CSN, que sustituyen y anulan a las enviadas mediante carta de referencia CN-ASC/AM/210108B.
- Carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4501 “CN Ascó. Información solicitada en relación con el dossier SA-AC/20-04 relativo a la autorización de modificación para la densificación del ATI”, recibida en el CSN el 10/12/2021 con número de registro de entrada [51413](#), adjuntando el documento HI-2094293 “Source terms for the Asco dry storage Project”, revisión 11.

#### 1.4 Documentos oficiales

- Estudios de Seguridad (ES) de CN Ascó I y II.
- Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de CN Ascó I y II.
- Plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado (PGRR) de CN Ascó.

Los cambios aplicables al Plan de protección física de CN Ascó, como consecuencia de la densificación del ATI, son objeto de la PDT de referencia [CSN/PDT/CNASC/AS0/2201/330](#).

## 2 DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

### 2.1 Antecedentes

El proyecto original del Almacén temporal individualizado (ATI) de CN Ascó, contemplaba una capacidad de almacenamiento (2 losas x16 posiciones y hasta 2x512 elementos combustibles) compatible con la operación de ambas unidades de CN Ascó hasta 2026, teniendo en cuenta el inventario real de elementos combustibles y componentes de núcleo de CN Ascó I y II, y los requisitos de almacenamiento/transporte definidos por el sistema HI-STORM/HI-STAR.

Teniendo en cuenta que las autorizaciones vigentes de explotación permiten la operación hasta el 1 de octubre de 2030 y 2031 para CN Ascó I y II respectivamente, ANAV ha acordado con ENRESA la construcción de un ATI de capacidad total en la central, denominado ATI-100, que disponga de capacidad suficiente tanto para permitir la operación de ambas unidades hasta las fechas recogidas en las autorizaciones de explotación vigentes como para un eventual vaciado, posterior al cierre, de todo el combustible gastado y residuos especiales almacenado en las piscinas. Dado que el plazo estimado para la puesta en servicio del ATI-100 es de unos 5 años, a ANAV le surge la necesidad de ampliar la capacidad del ATI actual con el objeto de disponer de margen suficiente para albergar el combustible que mientras tanto se extraiga de las piscinas de almacenamiento de combustible gastado, manteniendo la capacidad operativa de ambas centrales hasta la implantación de dicho ATI-100. El titular puso de manifiesto dicha necesidad en el ámbito de la Revisión Periódica de Seguridad (RPS) de CN Ascó (Propuesta de mejora PDM/4.01-012/002).

Por esta razón, ANAV envió al Miterd la documentación asociada a la solicitud SA-AC-20/04 Rev. 0 el 23/12/2020, quien a su vez solicitó informe preceptivo al CSN sobre dicha solicitud de autorización de modificación el 11/01/2021 mediante la carta de referencia CN-ASC/AM/210108B.

Con fecha 20/01/2021, ANAV remitió al CSN, mediante la carta ANA/DST-L-CSN-4334, copia de las solicitudes enviadas al Miterd para la modificación de diseño sobre la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó, incluyendo adicionalmente, y de acuerdo con lo acordado dentro del proyecto de transición a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM), los cambios para las ETF Mejoradas derivados de las PC-1 y 2/328 a las ETF actuales y la solicitud de apreciación favorable de la PC-012 del PGRR.

### 2.2 Motivo de la solicitud

Como ya se ha indicado, la modificación objeto de la presente solicitud tiene como finalidad la ampliación de la capacidad del almacén temporal individualizado (ATI) de CN Ascó mediante la implantación de lo que denomina proyecto de densificación del ATI, es decir, aumentar la capacidad de almacenamiento de contenedores por losa, sin realizar modificación física alguna sobre las mismas.

Los datos sobre el grado de ocupación del ATI y de las piscinas de combustible gastado (PCG) a fecha 31/10/2020 se recogen en la siguiente tabla:

**Tabla 1.- Grado de ocupación del ATI y de las piscinas de combustible gastado (PCG) de CN Ascó (31/10/2021)**

Central	ATI		PCG		
	nº MPC	nº EC	capacidad total	elementos combustibles	ocupación
CN Ascó I	12 MPC	384 EC	1.421	1.160	91,77 %
CN Ascó II	10 MPC	320 EC	1.421	1.196	94,62 %

Al ritmo actual de cargas de contenedores, se prevé que las losas del ATI actual quedarán completamente ocupadas en septiembre de 2022 (AS1) y septiembre de 2023 (AS2); mientras que, paralelamente, las PCG quedarían sin suficientes celdas para albergar una recarga estándar de combustible en abril de 2026 (fin ciclo 31 AS1), y septiembre 2026 (fin ciclo 30 AS2). Dichas fechas se retrasarían 18 meses una vez se aprobase la solicitud de densificación del ATI actual.

Dadas las características de la modificación y teniendo en cuenta lo establecido en la Instrucción del CSN IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, se requiere autorización de la misma de acuerdo con el artículo 25.1 del Reglamento de instalaciones nucleares y radiactivas (RINR).

Asimismo, el titular solicita la apreciación favorable del CSN de la propuesta de cambio PC-012, revisión 0, al PGRR debido a que la modificación supone una variación significativa de la capacidad de almacenamiento de combustible gastado de acuerdo con lo establecido en el apartado c) de la ITC-4 asociada a la condición 3.5 de las Autorizaciones de explotación de CN Ascó I y II vigentes en el momento de presentar la solicitud.

### 2.3 Descripción de la solicitud

Dados los plazos estimados para el diseño, licenciamiento y construcción del ATI-100, el titular necesita llevar a cabo lo que denomina proyecto de densificación, es decir, aumentar la capacidad de almacenamiento actualmente disponible de 16 contenedores por losa, sin realizar modificación física alguna sobre las mismas. Dicho proyecto contempla el almacenamiento de 2 contenedores adicionales por losa (configuración 2x9 en cada losa), modificando para ello la disposición prevista de los contenedores en cada una de las dos losas al reducir la distancia entre los contenedores (*pitch*) en cada fila.

La documentación presentada por el titular en su solicitud incluye el informe técnico justificativo DST-2020/366 y las propuestas de cambio a los Estudios de seguridad y a las Especificaciones técnicas de funcionamiento de ambas unidades. Adicionalmente, el titular solicita la apreciación favorable de la propuesta de cambio PC-012, revisión 0, al Plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado (PGRR) que también se ve afectado como consecuencia de la modificación. Como se ha puesto de manifiesto en el apartado 1.3 de esta PDT, el titular ha ido aportando información adicional a medida que avanzaba el proceso de evaluación por parte del CSN.

El informe DST-2020/366 está estructurado de forma que en él se recoge:

- la evaluación de la experiencia operativa existente,
- el análisis técnico de la propuesta (control de la subcriticidad, extracción de calor residual, confinamiento/análisis estructural, blindaje/protección radiológica e impactos operativo, ambiental y otro tipo de impactos),
- el análisis de seguridad (evaluación de seguridad y análisis de accidentes),
- la documentación oficial afectada.

En cuanto a las propuestas de cambio a los ES de ambas unidades, PC-1 y 2/A195, revisión 0, en ellas se ha actualizado, en el capítulo 1, la sección 1.2.10.4. Sistema de almacenamiento y manejo de combustible para contemplar la nueva capacidad del ATI; también se revisan todos aquellos apartados del capítulo 18 “Almacén Temporal Individualizado (ATI)” afectados por la modificación: se actualiza la nueva ocupación máxima prevista para las losas del ATI, así como su disposición (distancias entre contenedores), y se actualizan las figuras asociadas (apartados 18.4 *Componentes principales del ATI* y 18.7 *Protección contra las radiaciones*).

En relación con las propuestas de cambio a las ETF de ambas unidades, PC-1 y 2/328, revisión 0, la variación de la capacidad de almacenamiento de las losas del ATI de CN Ascó afecta al apartado 5.7.3 de la Sección 5.0. *Características del proyecto*: se modifica el número máximo de contenedores de almacenamiento de combustible gastado, pasando de un máximo de dieciséis (16) por losa a dieciocho (18), así como las distancias entre módulos en cada fila de las losas.

En cuanto a la propuesta de cambio PC-012, revisión 0, al PGRR, la modificación de dicho documento supone actualizar la capacidad de almacenamiento de combustible gastado del ATI indicada en el apartado 3.2.2 *Modalidades de gestión del combustible gastado y de los residuos especiales implantadas*, afectando los cambios a la Tabla 3.2.2.1 *Capacidad/Grado de ocupación* y al apartado *Almacenamiento temporal en contenedores en seco*.

### 3 EVALUACIÓN

#### 3.1 Informes de evaluación

[CSN/IEV/IMES/AS0/2201/1158](#) “Evaluación de la Solicitud de Autorización de la Modificación para la Densificación del Almacén Temporal Individualizado de CN Ascó en el ámbito del área IMES”.

[CSN/IEV/APRT/AS0/2112/1157](#) “Evaluación de la Solicitud de Autorización de la Modificación para la Densificación del Almacén Temporal Individualizado de CN Ascó. Área APRT”.

[CSN/NET/ARAA/AS0/2111/709](#) “Evaluación de la documentación asociada a la solicitud de autorización de modificación para la densificación del ATI de CN Ascó en el ámbito de las competencias del área ARAA”.

[CSN/IEV/INNU/AS0/2112/1154](#) “Evaluación de la Solicitud de Autorización de la Modificación para la Densificación del Almacén Temporal Individualizado de CN Ascó en el ámbito del área INNU”.

### 3.2 Normativa y documentación de referencia

- Real Decreto 35/2008, de 18 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
- Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001 y modificado por Real Decreto 1439/2010 (RPSRI).
- Instrucción IS-20, de 28 de enero de 2009, 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, de 28 de enero de 2009, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.
- Instrucción IS-29, de 13 de octubre de 2010, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de seguridad en instalaciones de almacenamiento temporal de combustible gastado y residuos de alta actividad.
- Instrucción IS-32, de 16 de noviembre de 2011, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de centrales nucleares.
- Guía de Seguridad 9.3 Contenido y criterios para la elaboración de los planes de gestión de residuos radiactivos de las instalaciones nucleares.
- Revisión 7 del Estudio de Seguridad del Sistema de Almacenamiento HI-STORM 100 para combustible gastado de las centrales nucleares Ascó I y Ascó II.
- 10 CFR Part 72 “Licensing Requirements for the Independent Storage of Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste” (1-1-00 Edition).
- USNRC NUREG-1536 rev 1A, “Standard Review Plan for Spent Fuel Dry Storage Systems at a General License Facility”.
- USNRC NUREG-2215 “Standard Review Plan for Spent Fuel Dry Storage Systems and Facilities”.
- USNRC RG 3.48 “Standard Format and Content for the Safety Analysis Report for an Independent Fuel Storage Installation or Monitored Retrievable Storage Installation (Dry Storage)”.

### 3.3 Resumen de la evaluación

Las evaluaciones de la solicitud han sido realizadas por las áreas especialistas del CSN de ingeniería mecánica y estructuras (IMES), de ingeniería del núcleo (INNU), de protección radiológica de los trabajadores (APRT) y de residuos de alta actividad (ARAA).

El ATI de CN Ascó es una instalación a la intemperie, ubicado en el emplazamiento de la central, dentro de la zona bajo control del explotador, diseñado para el almacenamiento en seco del combustible gastado procedente de las piscinas de combustible gastado una vez transcurrido un periodo de decaimiento y enfriamiento en las mismas.

Sus componentes constructivos fundamentales son dos losas con unas dimensiones nominales de 40,23 m x 10,97 m y 0,61 m de espesor, sobre las que se pueden almacenar, sin



ningún tipo de anclaje, hasta 16 módulos de almacenamiento en posición vertical en cada losa (2 filas de 8 contenedores cada una). Todo ello implica un total de 32 posiciones para contenedores de almacenamiento de combustible nuclear en seco tipo HI-STORM 100 (MPC *multipurpose canister*), suministrados por la empresa estadounidense Holtec International.

Las losas de almacenamiento son estructuras de hormigón armado diseñadas según los requisitos del código ACI 318-95 y son el elemento estructural más importante del ATI. Dichas losas se consideraron originalmente “*no importantes para la seguridad*” en coherencia con lo expuesto en la Subparte F del 10 CFR 72 ya que los contenedores son estructuras no ancladas. A pesar de lo anterior, y debido a su relevancia, se diseñaron como estructuras de categoría sísmica I, y su diseño está sujeto a revisión por parte del organismo regulador.

No obstante, las losas del ATI están actualmente consideradas como estructuras “*relevantes para la seguridad*” de acuerdo con el Reglamento de seguridad nuclear en instalaciones nucleares (RSN). En concreto, se incluye como criterio 2c del artículo 3 del RSN (“*aquellas que se ha demostrado tienen un impacto significativo en el riesgo de la instalación*”) por ser soporte estable de los contenedores. El fallo de dichas estructuras no supone impacto en los módulos de almacenamiento pero sí podría incrementar la frecuencia de ocurrencia de algunos de los accidentes analizados en el ES de CN Ascó (apartado 18.8.2.1. *Vuelco del módulo HI-STORM sobre la losa del ATI*).

En relación con el diseño sísmico de las losas, éstas se han diseñado como estructuras de categoría sísmica I, es decir, capaces de hacer frente a las cargas sísmicas derivadas del sismo base de diseño (0,3 g) envolvente del sismo de parada segura (SSE) del emplazamiento de CN Ascó (0,13 g), teniendo en cuenta las acciones dinámicas debidas al propio movimiento del terreno, así como las cargas dinámicas transmitidas por los contenedores.

El aumento del número de posiciones por losa se consigue reduciendo la distancia (*pitch*) entre contenedores en cada fila de las losas. En la actualidad, la distancia entre centro de contenedores adyacentes de la misma o distinta fila es de 4,88 m en cualquier caso. Se propone ahora una separación de:

- 4,62 m entre contenedores centrales dentro de la misma fila
- 4,24 m entre los contenedores extremos de la misma fila
- 4,88 m entre contenedores de distinta fila

De acuerdo con la propuesta del titular, no se realizará ninguna modificación sobre las losas ni sobre el resto de las instalaciones o equipos auxiliares que forman parte del ATI de CN Ascó, manteniéndose, por lo tanto, los siguientes vallados actuales que rodean las dos losas:

- una valla exterior simple de protección radiológica (fuera de la misma las condiciones son las propias de una zona de libre acceso)
- una valla simple más interior que delimita la zona controlada
- el vallado doble de seguridad física de la central

Únicamente serán necesarias modificaciones menores como la señalización (pintado) de las posiciones previstas para los contenedores en las losas, o la reconexión de las tomas a tierra de los contenedores, que no requieren de autorización por parte de la Administración.

Para analizar el impacto de esta modificación en el cumplimiento de las funciones de seguridad y operación del sistema de almacenamiento, las áreas evaluadoras han revisado:

- los análisis estructurales que garantizan la resistencia tanto de las losas como del terreno ante condiciones normales de almacenamiento y otros sucesos postulados como el sismo;
- los análisis de blindaje considerando la nueva ocupación máxima propuesta, para garantizar que se seguirán cumpliendo los límites establecidos tanto en la IS-29 como el RPSRI;
- los análisis térmicos para asegurar que se mantienen las condiciones de refrigeración de los contenedores;
- los análisis de criticidad para garantizar que se sigue manteniendo la subcriticidad de los contenedores;
- y los cambios derivados en los documentos oficiales de explotación (ES, ETF y PGRR).

Durante el desarrollo de la evaluación del CSN, se mantuvieron tres reuniones el 19/11/2020, el 29/07/2021 y el 15/09/2021, con referencias [ASR20/30](#), [ASR21/30](#) y [ASR21/32](#) respectivamente, y se remitieron las peticiones de información adicional de referencia [CSN/PIA/CNASC/AS0/2107/48](#) el 06/08/2021 y [CSN/PIA/CNASC/AS0/2109/49](#) el 30/09/2021. Las mencionadas PIA fueron respondidas por ANAV con cartas de referencia ANA/DST-L-CSN-4481/4496/4497, y las páginas modificadas de las propuestas del cambio al ES se enviaron a través del Miterd con carta de referencia CN-ASC/AM/211123.

### 3.3.1 Evaluación del área IMES

El alcance de la evaluación del área IMES se centra en la verificación de los aspectos mecánicos y estructurales incluidos en los siguientes documentos que dan soporte a la modificación:

- Informe DST 2020-366: “Ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: Densificación”, revisión 1.
- HI-2094388: “Dynamic Analysis of Ascó ISFSI pad”, revisión 4.
- HI-2094389: “Structural Analysis of Ascó ISFSI pad”, revisión 5.

El área también ha revisado las propuestas de cambio al ES y ETF, PC-1 y 2/A195 y PC-1 y 2/328 respectivamente.

Durante el proceso de evaluación, IMES identificó varias cuestiones que fueron objeto de la nota de evaluación técnica [CSN/NET/IMES/AS0/2107/708](#) y de la posterior reunión de referencia [ASR21/30](#) celebrada el 29/07/2021. Como consecuencia de dicha reunión se emitió la revisión del documento anterior [CSN/NET/IMES/AS0/2107/708.1](#) donde se recogen las acciones requeridas de acuerdo con los compromisos adquiridos por el titular en dicha reunión, y que también se transmitieron mediante la PIA de referencia [CSN/PIA/CNASC/AS0/2109/49](#) de 30/09/2021.

El aumento de la capacidad de almacenamiento del ATI mediante la disposición de dos contenedores adicionales en cada una de las losas conduce a nuevos escenarios que deben

ser analizados para confirmar la validez del diseño sísmico de las mismas. En particular, dicho aumento modifica la ratio rigidez/amortiguamiento, lo que necesariamente requiere un análisis dinámico pues la interfase contenedor/losa es dependiente del número de contenedores almacenados. Desde el punto estructural, a su vez, se van a producir variaciones en la distribución de las tensiones mecánicas, por lo que éstas deben ser reevaluadas.

(a) Informe de licenciamiento DST 2020-366 Rev.1

En el apartado 6 del mencionado informe de licenciamiento se abordan los análisis técnicos necesarios para la evaluación de IMES: el del confinamiento, el dinámico (en caso de sismo) y el estructural.

El diseño actual del sistema HI-STORM 100 garantiza el cumplimiento de los requisitos de confinamiento recogidos en la IS-29 que deben asegurarse para operación normal, anormal y accidente. Debido a que el contenido autorizado de los contenedores de almacenamiento no sufre ninguna variación en la propuesta de modificación para la densificación, el análisis del confinamiento no se ve afectado con respecto a la configuración inicial.

Para los análisis dinámico y estructural, el titular ha empleado una metodología idéntica a la de la configuración ya licenciada y cuyo cumplimiento garantiza la resistencia tanto de las losas como del terreno ante condiciones normales de almacenamiento y otros sucesos postulados como el sismo. Estos aspectos se analizan en los apartados (b) y (c) a continuación.

IMES también ha revisado la evaluación de seguridad de la modificación de diseño, en la que se responde “no” a las 8 preguntas preceptivas del apartado 6.1 de la IS-20. IMES destaca el hecho de que la respuesta a la octava pregunta (*Se modifican los métodos de evaluación descritos en el estudio de seguridad, que han sido utilizados para establecer las bases de diseño o realizar los análisis de seguridad*) sea negativa.

En la revisión 0 de la evaluación de seguridad, se respondía “sí” a esta pregunta ya que se contemplaba el uso de un 25 % de incremento adicional en la resistencia a compresión del hormigón bajo cargas dinámicas, de acuerdo con el código ACI 349-01 “Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures”.

Tras recibir la petición de información adicional del área IMES, ANAV ha optado por una reevaluación de carácter continuista sin considerar dicho 25 %. La aplicación de dicha hipótesis habría implicado el empleo de una norma fuera de las bases de licencia de CN Ascó, por lo que ANAV decidió finalmente emplear únicamente el código ACI utilizado en el diseño original, actualizando determinados datos de entrada de los análisis para utilizar las características “*as built*” del hormigón o del acero.

En el informe de licenciamiento el titular evalúa también los análisis de accidentes establecidos en la IS-29, recogidos tanto en el ES de la central (apartado 18.8.2) como en el ES del contenedor, concluyéndose que sólo deben revisarse los accidentes de vuelco del módulo HI-STORM sobre la losa del ATI y el de terremoto.

La evaluación estructural del accidente de sismo del titular muestra que el módulo cargado no volcaría como resultado de un sismo base de diseño de las losas (0,3 g) por lo que no se produciría un aumento de las tasas de dosis de radiación o una liberación de radiactividad. En cualquier caso, este evento se encontraría envuelto por el análisis del accidente de vuelco.

La modificación por densificación tampoco altera la capacidad de margen sísmico demostrada para 0,3 g en el ámbito del cumplimiento con las ITC derivadas del suceso de Fukushima (Capítulo 20 del ES).

El informe de licenciamiento concluye, por tanto, que la modificación no tendrá ninguna afectación a los análisis de accidentes y que se siguen manteniendo los resultados y conclusiones de los mismos, todo lo cual resulta aceptable para el área IMES.

(b) Análisis dinámico

El objetivo del análisis dinámico desarrollado en el documento HI-2094388 es calcular los siguientes parámetros de los contenedores en las condiciones del sismo de referencia:

- Desplazamiento máximo en la parte superior del módulo.
- Ángulo de rotación máximo con respecto a la vertical.
- Carga máxima de impacto vertical sobre la superficie de las losas.

IMES ha realizado una valoración de todas las actividades requeridas para la evaluación del análisis dinámico, constatando que datos de entrada, metodología y resultados son metodológicamente correctos, y que sus conclusiones son acordes con lo que a priori se podía esperar tras una modificación de estas características.

Por todo lo anterior, IMES considera que la documentación que soporta el análisis dinámico de la nueva configuración de contenedores es aceptable dentro del ámbito de sus competencias.

(c) Análisis estructural

El objetivo del análisis estructural realizado en el documento HI-2094389 es justificar la capacidad estructural de las losas de hormigón armado del ATI, con la nueva disposición de 2x9 módulos de almacenamiento, frente a los casos de carga estáticos y dinámicos, demostrando así la validez de la modificación propuesta por CN Ascó.

Los métodos de cálculo utilizados por el titular han seguido un esquema similar al ya usado en el licenciamiento del ATI. No obstante, existen algunos cambios sobre los datos de entrada e hipótesis iniciales que se resumen a continuación:

- La combinación de cargas máxima en la losa se ha actualizado frente al resultado del análisis dinámico anterior, pasando de 569.134 a 557.601 kg. Este valor representa la carga total de impacto vertical envolvente, incluyendo el peso del contenedor más los incrementos sísmicos correspondientes.
- En el modelo de elementos finitos, el contacto entre la losa y el material de relleno se realiza de forma más realista que en el cálculo anterior. Éste pasa de ser tipo “bonded” en el cálculo original (los dos cuerpos actúan como uno, con continuidad en todos los puntos de contacto permitiendo rotación entre cuerpos, pero no movimientos), a ser tipo “frictional” (se permite el despegue del contenedor sobre la losa en caso de producirse tracciones), lo que representa con una mayor fidelidad el comportamiento del conjunto losa-contenedor.

- Se ha considerado como valor de la resistencia mínima a compresión del hormigón HA-25, el que fue finalmente utilizado para la construcción de las losas del ATI: 3600 psi (2,5 x 107 Pa). Es decir, para el caso de 2x9 contenedores por losa, se ha considerado el hormigón “*as built*” para el cálculo del módulo de elasticidad del hormigón bajo condiciones dinámicas y el máximo momento admisible.
- El diámetro de la barra de acero considerado es 32 mm (dimensión “*as built*”) en vez de los 29,9 mm considerados en el análisis estructural correspondiente a la disposición 2x8 original.

Las diferencias en los valores calculados en la configuración 2x9 con respecto a los originales de la configuración 2x8 se deben básicamente a lo siguiente:

- El cambio del modelo de contacto entre losa y cimentación de “*bonded*” a “*frictional*” permite cierta separación entre losa y el material de relleno que influye en los resultados obtenidos: aumentan los momentos flectores en el lado corto (y), sobre todo en las configuraciones de una columna de contenedores, donde hay un mayor potencial a flexión dada la excentricidad de la carga; y se reducen los momentos flectores en el lado largo (x), también a causa de la nueva disposición de los contenedores finales más próximos al límite de las losas.
- El uso en el cálculo de las características “*as built*” del hormigón y de la barra de acero aumenta la capacidad resistente de la losa, lo que redundaría en unos mayores factores de seguridad.
- La presión sobre la losa bajo carga sísmica se reduce ligeramente como consecuencia de la disminución de la carga vertical dinámica calculada para tener en cuenta el cambio en el número y disposición de los contenedores.

Como conclusión de los análisis realizados por el titular, para el cálculo de las fuerzas y momentos sobre la losa y el relleno debajo de esta, se obtiene que todos los factores de seguridad son mayores que 1, y que, por lo tanto, las losas cumplen los requisitos aplicables al almacenamiento seguro del módulo HI-STORM en la configuración propuesta de 2x9 contenedores por losa.

El área IMES ha realizado una valoración de todas las actividades requeridas para la revisión del análisis estructural del ATI, constatando que datos de entrada, metodología y resultados son metodológicamente correctos, y que sus conclusiones concuerdan con lo que a priori se podía esperar tras una modificación de estas características.

Por todo lo anterior, IMES considera que la documentación que soporta el análisis estructural de la nueva configuración de contenedores es aceptable dentro del ámbito de sus competencias.

#### (d) Modificación en documentos oficiales de explotación

El área IMES ha evaluado los cambios propuestos por el titular al ES y a las ETF y los considera aceptables dentro del ámbito de sus competencias.

Durante la evaluación realizada se detectó la siguiente errata en la documentación enviada por el titular: la denominación de la armadura del hormigón debe ser “B 500 SD”, mientras que en la propuesta de cambio al ES se indicaba “B 500 S”. Como consecuencia de lo anterior,

el titular ha emitido la e-PAC 21/5191: "SA-AC-20/04 Dossier relativo a la densificación del ATI. Errata detectada en página 18.4.15 de los ES" con fecha 01/12/2021, con el fin de corregir dicha errata en la próxima revisión del ES.

### Conclusiones de la evaluación de IMES

De la evaluación realizada por el área IMES resultan las siguientes conclusiones:

1. Se considera que las conclusiones de los análisis de seguridad realizados y documentados en el informe de licenciamiento DST 2020-366, rev. 1, así como los cambios propuestos relacionados con el diseño estructural en los documentos oficiales de explotación (ETF y ES), son aceptables, pues recogen todos aquellos cambios requeridos para el aumento de capacidad del ATI, de acuerdo con la normativa vigente siguiendo un proceso ordenado en el desarrollo de los trabajos.
2. De los resultados de los análisis y con los cambios propuestos a los DOE, el área IMES considera que se siguen manteniendo las bases de licencia de la instalación.
3. En la próxima revisión del ES, ANAV debe corregir la errata en la denominación del acero de las armaduras, sustituyendo la denominación "B 500 S" por "B 500 SD".

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el área IMES considera que la documentación aportada por el titular en su solicitud, junto con la contestación a la PIA, es aceptable para justificar la capacidad estructural de las losas, por lo que, dentro del ámbito de sus competencias, considera aceptable que se informe favorablemente la modificación de diseño para la densificación del ATI.

En relación con la conclusión 3), el titular ha emitido la e-PAC 21/5191: "SA-AC-20/04 Dossier relativo a la densificación del ATI. Errata detectada en página 18.4.15 de los ES" con fecha 01/12/2021, por lo que no se considera necesario requerir a ANAV ninguna acción adicional.

### **3.3.2 Evaluación del área APRT**

El análisis del área APRT comprende la evaluación de la tasa de dosis en los límites de las zonas vigilada y controlada alrededor del ATI, con el fin de verificar que no se sobrepasan los límites establecidos para dichas zonas, así como las modificaciones al ES propuestas.

Tras una primera evaluación, el área emitió la nota [CSN/NET/APRT/ASO/2106/707](#) "Evaluación de la solicitud de autorización de modificación para la densificación del Almacén Temporal Individualizado (ATI) de CN Ascó en los aspectos relativos a la Protección Radiológica Operacional", de fecha 29/06/2021, cuyas conclusiones fueron transmitidas al titular mediante la PIA de referencia [CSN/PIA/CNASC/ASO/2107/48](#) del 06/08/2021.

Las principales cuestiones incluidas en dicha PIA estaban relacionadas con la utilización de los factores de conversión de flujo a dosis basados en ICRP/ICRU (Comisión internacional de protección radiológica/Comisión internacional de unidades y medidas radiológicas) en lugar los recogidos en la norma ANSI/ANS 6.1.1 de 1977 que han sido los utilizados por ANAV; así como con la justificación de la no necesidad de modificar los vallados de las zonas radiológicas del ATI para cumplir con los requisitos de tasas de dosis para las zonas vigilada y de libre acceso, ya que una ocupación del ATI de 2x9 contenedores por losa genera en algunos puntos tasas de dosis ligeramente superiores a las obtenidas con la configuración de 2x8.

Con el fin de aclarar algunas de las cuestiones incluidas en la PIA anterior, el 15/09/2021 se mantuvo una reunión con el titular ([ASR21/32](#)).

El día 30/09/2021 se recibió una primera respuesta a dicha PIA ([ANA/DST-L-CSN-4481](#)), el día 15/11/2021 se recibió una segunda respuesta complementaria a la anterior (ANA/DST-L-CSN-4496), y el 01/12/2021 se recibieron datos sobre las medidas de la tasa de dosis en área ( $\beta+\gamma$  y neutrónica) en diferentes puntos en el perímetro del ATI y en diferentes puntos alrededor de las losas de acuerdo con el procedimiento PRS-40.

En relación con los factores de conversión de flujo a dosis, en la CSN/PIA/CNASC/ASO/2107/48 se solicitó el cálculo de las tasas de dosis con los factores utilizados por la ICRP de acuerdo con la normativa de protección radiológica española, si bien finalmente se acordó en la reunión mantenida con el titular la no realización del recálculo de las tasas de dosis con el fin de mantener una homogeneidad normativa con los factores utilizados tanto en la solicitud de ejecución y puesta en marcha del ATI, como en el licenciamiento del contenedor HI-STORM. Adicionalmente hay que indicar que los factores recogidos en la norma ANSI/ANS 6.1.1 utilizados por ANAV resultan muy conservadores (hasta un 25 %) respecto a otros más modernos como los de la ICRP 74 de 1996.

Como se ha indicado anteriormente, la ocupación del ATI de 2x9 contenedores por losa genera tasas de dosis ligeramente superiores a las obtenidas con la configuración de 2x8, lo que supondría un aumento de la distancia a las que se deberían situar los vallados de las zonas radiológicas para cumplir los requisitos de tasas de dosis para zona vigilada y zona de libre acceso.

Pese a los resultados de los cálculos, el titular propone en su solicitud mantener los vallados actuales basándose en la realización de vigilancias radiológicas para verificar los niveles de radiación reales según lo establecido en el Manual de Protección Radiológica de CN Ascó, y de acuerdo con ellas, el establecimiento de las zonas y controles de acceso necesarios. Según los datos aportados por el titular, las dosis reales medidas en los puntos correspondientes al límite de la zona controlada y vigilada del lado norte del ATI (la zona más limitante desde el punto de vista de tasa de dosis) en la situación actual de carga (80 % de la capacidad actualmente licenciada), es de 0,22 y 0,19  $\mu\text{Sv/h}$  respectivamente. Adicionalmente, el titular ha aportado, para esta carga del 80 %, todas las medidas en el perímetro de las losas (a menos de 5 metros), estando todas ellas en un rango de 0,4 a 0,6  $\mu\text{Sv/h}$ .

Si se comparan estos datos reales con los resultados de los cálculos del ES para una configuración del 2x8 y con la que actualmente se solicita de 2x9, se observa que existe margen suficiente hasta llegar a los valores de tasa de dosis obtenidas en los cálculos teóricos.

Para confirmar estos resultados, el área APRT ha realizado cálculos independientes de tasa de dosis mediante un modelo geométrico del HI-STORM desarrollado a partir de los planos incluidos en la revisión 7 del ES dicho contenedor, y con hipótesis conservadoras sobre el enriquecimiento del combustible quemado, la presencia de venenos consumibles, distribución geométrica, la posible presencia de blindajes intermedios, etc., todo ello considerando tanto la operación normal del sistema como las condiciones de accidente definidas en el apartado 5.1.2 del ES del contenedor. Las tasas de dosis obtenidas en los cálculos independientes en los cuatro puntos de dosis en función de las fuentes consideradas se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 2. Comparativa de resultados de tasa de dosis ( $\mu\text{Sv/h}$ ) en los límites reales de las zonas**

Límites de zona	Evaluación CSN	Cálculo ANAV	Criterio de aceptación
Zona vigilada norte	0,29	0,49	$\leq 0,5$
Zona controlada norte	2,78	3,02	$\leq 3$
Zona vigilada este	0,21	0,41	$\leq 0,5$
Zona controlada este	0,75	0,97	$\leq 3$
Área controlada norte (100 m)  Distancia a la que la tasa de dosis efectiva sería $< 250 \mu\text{Sv/año}$ oficial	0,126  210 m	0,199  202 m	Distancia mínima al límite del área controlada por el explotador: 336 m

**Conclusiones de la evaluación de APRT**

De la evaluación realizada por el área APRT resultan las siguientes conclusiones:

1. La metodología y los datos de partida analizados para estimar las tasas de dosis se consideran aceptables y basados en las condiciones incluidas en la revisión 7 del Estudio de Seguridad del contenedor HI-STORM 100 y en el informe soporte de la solicitud DST-2020/366 "Ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: densificación".
2. Las tasas de dosis en los límites de las zonas radiológicas del ATI obtenidas en el cálculo independiente del CSN cumplen los criterios de aceptación.
3. Si bien las tasas de dosis presentadas en la propuesta del ES suponen que los límites de la zona controlada y vigilada establecidos en la autorización vigente se verían afectados por la nueva configuración de 2x9 contenedores por losa, la propuesta del titular para no modificar los vallados originales se considera aceptable al confirmarse, con los datos de las medidas reales de tasas de dosis en distintos puntos del ATI, que existe margen suficiente hasta llegar a los valores de tasa de dosis obtenidos en los cálculos del ES vigente. Por lo tanto, las zonas controlada y vigilada definidas en el ES actualmente autorizado, y que están limitadas por los vallados actuales, siguen siendo admisibles. El titular ha incluido esta justificación en el ES y en la documentación soporte.



4. El límite del área controlada está dentro de la zona bajo control del explotador y se verifica el cumplimiento del límite en la tasa de dosis anual que establece la IS-29: la dosis efectiva anual de 250  $\mu\text{Sv}$  a cualquier miembro del público se alcanzaría a una distancia de 202 m, distancia menor que la existente desde las losas al límite del área controlada por el explotador (336 m).
5. ANAV ha presentado cálculos que consideran, además de los contenidos originales del proyecto ATI, el combustible con alto grado de quemado. Las dos configuraciones consideradas de combustible de este tipo resultan en menores tasas de dosis a las diferentes distancias del ATI analizadas que para el esquema de carga regionalizada, por lo que no es necesario realizar cálculos adicionales independientes para estas configuraciones de alto grado de quemado.
6. En la condición de accidente, para la carga del contenedor con combustible no dañado, las tasas dosis son equivalentes a las tasas de dosis en condición normal. Para el caso de carga de combustible dañado, las tasas de dosis después del accidente están cubiertas por las tasas de dosis para combustible no dañado en condición de accidente. Por esta razón, no se han realizado cálculos adicionales en los que se analicen las condiciones de accidente de un contenedor ubicado en el ATI de CN Ascó.

Adicionalmente, el área APRT incluye dos propuestas de actuación en relación con esta solicitud de ANAV:

1. Tras la carga y posicionamiento de los contenedores en el ATI con la nueva configuración, el titular deberá informar de la clasificación de las zonas radiológicas para garantizar que no se van a llegar al límite establecido en el ES y confirmar las hipótesis descritas en el ES.  
Las medidas realizadas para dicha clasificación se enviarán al CSN en el plazo de un mes desde la toma de la medida, con indicación del punto en el que se han tomado e indicando el valor numérico de la medida.
2. Se habrá de considerar en las próximas revisiones del ES la utilización de los factores de conversión de flujo a tasa de dosis efectiva basados en la ICRP-74 (ICRU-57) en lugar de los basados en la norma ANSI/ANS 6.1.1, 1977.

En relación con dichas propuestas de actuación y tras las consultas realizadas con el área se tiene que:

- Se incluirá una condición en la autorización de modificación del ATI para que el titular tome y envíe al CSN medidas radiológicas cuando los contenedores estén dispuestos en su nueva configuración y cada vez que se cargue un nuevo contenedor en el ATI.
- La utilización de los factores de basados en la ICRP se transmitirá al titular como una recomendación puesto que son valores de referencia y no existe requisito normativo que lo exija.

### **3.3.3 Evaluación del área ARAA**

La evaluación del área ARAA no ha requerido la solicitud de información adicional al titular, y se ha centrado en los siguientes documentos aportados por CN Ascó, en los aspectos de su competencia que incluyen la verificación del inventario, del cambio en la capacidad de

almacenamiento, y del modo de gestión del combustible irradiado y de los residuos de alta actividad:

(a) PC-012 al plan de gestión de residuos radiactivos (PGRR).

En su propuesta, el titular ha realizado los siguientes cambios en el apartado 3.2.2 “Modalidades de gestión del combustible gastado y de los residuos especiales implantadas” de la Revisión 8 del PGRR de CN Ascó:

- Tabla 3.2.2.1 Capacidad/Grado de ocupación, incluyendo la cantidad almacenada de EC y otros, los grados de ocupación en %, las posiciones libres y la fecha de previsión de almacenamiento completo a fecha 31 de octubre de 2020, indicando además la nueva capacidad de almacenamiento del ATI.
- Subapartado “Almacenamiento temporal en contenedores en seco”, modificando la capacidad total prevista de almacenamiento del ATI de 1024 a 1152 elementos combustibles y el número máximo de contenedores de 32 a 36.

La evaluación ha comprobado que los datos de EC almacenados en las PCG de CN Ascó I y II y en las losas del ATI que se propone incluir en el PGRR (tabla 3.2.2.1) coinciden con los reportados en el IMEX (Informe mensual de explotación) de octubre de 2020. No obstante, el titular sólo ha actualizado la tabla 3.2.2.1, por lo que la tabla 3.2.1.1.2 “EC gastado almacenados” continuaría con los datos a fecha 31 de diciembre de 2017, resultando incoherente la cantidad de EC almacenados tanto en las piscinas de las unidades I y II, como en las losas del ATI recogida en ambas tablas. Teniendo en cuenta que el PGRR vigente se encuentra en revisión 9 (en vigor desde el 03/09/2021) y en él se incluyen los inventarios de EC gastado almacenados en CN Ascó a fecha de 31/12/2020, una vez aprobada la MD de “densificación” del ATI, se deberá actualizar la nueva capacidad del ATI en el PGRR vigente.

(b) DST 2020-366 Rev.0 “Ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: densificación”

ARAA ha revisado el contenido de este documento, en el que se explica el objeto de la modificación para el aumento de la capacidad de almacenamiento del ATI mediante la disposición de 2 contenedores adicionales en cada una de las losas de almacenamiento, en una disposición de 2 filas de 9 contenedores en cada una de las losas, sin efectuar modificaciones físicas en la losa, únicamente disminuyendo el *pitch* entre contenedores. La nueva separación entre contenedores es constante entre contenedores de distinta fila, pero menor entre contenedores extremos que en los centrales de la misma fila. La distancia actual entre ejes de módulos de distintas losas (que no se ve modificada) es 15 m.

ARAA ha comprobado que el nuevo *pitch* es superior al mínimo recogido en la Revisión 7 del ES del contenedor HI-STORM 100 para almacenamiento y, por lo tanto, aceptable.

La documentación entregada se considera adecuada, dentro de las competencias de ARAA.

(c) PC-1/328 y PC-2/328 Rev. 0 “Cambios en Especificaciones Técnicas de Funcionamiento derivados de la ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: densificación”

CN Ascó ha realizado cambios en el apartado 5.7.3 “Características del proyecto – Almacenamiento de combustible gastado en módulos de almacenamiento – Losas de

almacenamiento” de las ETF correspondientes a ambas unidades. Los cambios realizados corresponden al número máximo de contenedores por losa, la distribución en dos filas de 9 contenedores por losa y el pitch entre contenedores, todos ellos acordes a la propuesta de modificación realizada.

Estos mismos cambios son los realizados en la propuesta de cambio a las ETF Mejoradas que no requieren aprobación por parte de la administración.

La documentación entregada se considera adecuada, y los cambios propuestos aceptables, dentro de las competencias de ARAA.

(d) PC-1/A195 y PC-2/A195 revisión 0 al Estudio de Seguridad “Ampliación de la capacidad de almacenamiento del ATI de CN Ascó: densificación”

ARAA ha verificado que en la propuesta de cambio se ha incluido correctamente el número máximo de contenedores a almacenar por losa, la capacidad máxima del ATI en número de elementos combustibles y la separación o *pitch* entre contenedores.

También ha comprobado que se referencia a la Revisión 7 del Estudio de Seguridad del HISTORM 100, de septiembre de 2020 en los capítulos modificados en la propuesta de cambio.

La documentación entregada se considera adecuada, y los cambios propuestos aceptables, dentro de las competencias de ARAA.

Conclusiones de la evaluación de ARAA

ARAA considera que la documentación entregada es adecuada, dentro del ámbito de sus competencias, por lo que no tiene inconveniente en que se informe favorablemente la modificación de diseño para la densificación del ATI.

**3.3.4 Evaluación del área INNU**

La evaluación de INNU se ha centrado en la modificación de los términos fuente radiológico y térmico del combustible gastado, y su impacto en los Estudios de Seguridad (ES) y en las Especificaciones de Funcionamiento (EF) de ambas unidades de CN Ascó. Adicionalmente se ha revisado el posible impacto de la modificación presentada por CN Ascó en aquellos análisis de seguridad que son competencia del área INNU: análisis de criticidad, de blindaje y térmicos. El análisis de confinamiento no se ve afectado puesto que no cambia el contenido de los contenedores.

(a) Análisis de criticidad

Las condiciones de subcriticidad se garantizan mediante el propio diseño de los contenedores y el cumplimiento de los contenidos aprobados para la carga, por lo que la disposición de los contenedores en el ATI en su nueva situación no afecta a las condiciones de subcriticidad y, en consecuencia, la modificación planteada no tiene impacto en esta función de seguridad.

(b) Análisis térmico

La densificación del almacén de combustible reduce el espaciado entre los contenedores, lo que puede afectar a la evacuación del calor producido. Sin embargo, el análisis de seguridad en vigor demuestra que la disipación del calor entre contenedores no se ve afectada si se mantiene una distancia mínima (4,11 m) entre contenedores, de forma que se garantice el

área de flujo requerida para su refrigeración. Esta distancia mínima se mantiene en la modificación propuesta.

Por otro lado, la carga térmica de cada uno de los contenedores HI-STORM 100 no se ve modificada en la solicitud presentada dado que no se modifica su contenido respecto del autorizado y analizado en el ES del mismo.

Por tanto, la modificación de densificación del ATI no afecta al análisis térmico ni a su término fuente.

(c) Análisis de blindaje

INNU ha revisado las últimas revisiones de los siguientes documentos:

- HI-2094293 “Source Terms for the ASCO Dry Storage Project”, Rev. 11.
- HI-2104535 “Shielding evaluation of the Ascó ISFSI”, Rev. 8.

El primer documento recoge las metodologías de cálculo del término fuente. Tanto los datos de entrada como la metodología y los códigos utilizados para el cálculo del término fuente son los mismos que en las revisiones anteriores ya evaluadas por INNU.

En el segundo documento se detallan los valores específicos del término fuente. En esta revisión 8 se añaden los términos fuente calculados para las combinaciones de alto grado de quemado que están aprobadas en las últimas revisiones de los contenedores, y el término fuente asociado a una nueva combinación de grado de quemado máximo de 40 GWd/TmU, enriquecimiento mínimo de 2,5 % y 23 años de enfriamiento.

El área INNU ha verificado la idoneidad de los nuevos valores de la intensidad gamma y de la intensidad neutrónica mediante interpolación de valores ya aprobados para otras combinaciones permitidas. Asimismo, se ha comprobado que la carga térmica de esta nueva combinación estaría permitida en el caso de cargar un máximo de 8 CCD (contenedores de combustible dañado), tanto para una carga homogénea del contenedor de almacenamiento como en la región interna (región 1) en el caso de realizar una carga regionalizada.

Por último, en el informe HI-2104535 rev. 8 también se han modificado ligeramente dos valores de actividad de Co-60 en la región activa del combustible y en el cabezal superior recogido. INNU ha comprobado que la variación es despreciable a efectos de término fuente.

En conclusión, el área INNU considera que las nuevas revisiones de los documentos HI-2094293 y HI-2104535 son aceptables dentro del ámbito de sus competencias.

(d) Cambios propuestos en las Especificaciones técnicas de funcionamiento

El aumento de la capacidad de almacenamiento de las losas del ATI implica la modificación del apartado 5.7.3 de la Sección 5.0 “Características del proyecto” para cambiar el número máximo de contenedores por losa de 16 a 18 así como las distancias entre módulos en cada fila de las losas.

El área INNU, dentro de sus competencias, considera que las Propuestas de Cambio PC-1/A195 y PC-2/A195 rev. 0 a las ETF son aceptables.

(e) Cambios propuestos en el Estudio de seguridad

La modificación de la capacidad de almacenamiento de las losas del ATI afecta al capítulo 18 del Estudio de Seguridad “Almacén Temporal Individualizado (ATI)” y al capítulo 1 (en éste último solo se modifica la nueva capacidad de almacenamiento del ATI).

Dentro del capítulo 18, se actualiza el apartado 18.7 “Protección contra las radiaciones” incorporando los resultados del nuevo estudio radiológico del ATI que contempla la nueva disposición de contenedores en las losas, y se incorporan los nuevos contenidos autorizados, añadiendo en las tablas de término fuente el correspondiente a estos nuevos contenidos. INNU ha verificado que el término fuente asociado a las nuevas combinaciones de grado de quemado que se ha añadido en este apartado 18.7 del ES, se corresponde con el aprobado para las revisiones actuales de los Estudios de Seguridad de los contenedores HI-STORM 100 y HI-STAR 100.

En el apartado 18.7.4.2.2 el siguiente párrafo deberá ser corregido, dado que contiene una errata:

*También se ha analizado (Apéndice D de la Ref. [8]) la carga del ATI según las configuraciones con combustible de hasta 50 GWd/TmU (Región 1; 19 o 28 años de enfriamiento) y 55 GWd/TmU (Región 2; 26 o 33 años de enfriamiento), resultando en menores tasas de dosis a las distancias analizadas que el esquema de carga regionalizada anterior.*

Esta frase es incorrecta ya que la región 1 permite quemados de hasta 55 GWd/TmU, mientras que la región 2 está limitada a 50 GWd/TmU.

Por todo lo anterior, el área INNU considera que la modificación solicitada en el Estudio de Seguridad es aceptable dentro de sus competencias, con la excepción del párrafo anterior.

No obstante, esta corrección ya ha sido requerida a CN Ascó en el ámbito de aprobación de las propuestas de cambio PC-1 y 2/324, revisión 1, a las ETF de CN Ascó I y II, respectivamente (cambios en ETF derivados de la revisión del estudio de seguridad de los contenedores HI-STORM y HI-STAR).

Conclusiones de la evaluación de INNU

- 1) El área INNU ha revisado el informe de licenciamiento DST 2020-366 y considera que la modificación solicitada y las conclusiones de los análisis de seguridad realizados documentados en él son aceptables.
- 2) Las propuestas de cambio de las Especificaciones de Funcionamiento y del Estudio de Seguridad, de ambas unidades, consisten principalmente en la modificación de la capacidad de almacenamiento del ATI, lo que se considera aceptable, salvo el párrafo del apartado 18.7.4.2.2 del EFS que presenta una errata.

Esta corrección ya ha sido requerida a CN Ascó en el marco del proceso de licenciamiento de las propuestas de cambio PC-1/324 y PC-2/324, revisión 1, a las ETF de CN Ascó I y II respectivamente, cuyas conclusiones fueron transmitidas al titular mediante la carta de referencia CSN/C/DSN/AS0/21/43 (nº de registro de salida 5462) de fecha 09/08/2021.

- 3) El área INNU ha evaluado las nuevas revisiones de los documentos HI-2094293 "Source Terms for the ASCO Dry Storage Project" y HI-2104535 "Shielding evaluation of the Ascó ISFSI" y considera que son aceptables.

### 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 SA-AC-20/04 Rev. 0, para la densificación del Almacén Temporal Individualizado (ATI) de las centrales nucleares Ascó I y II, y de aprobación de las propuestas de cambio a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento y a los Estudios de Seguridad asociadas: PC-1 y 2/328, revisiones 0, a las ETF de CN Ascó I y II respectivamente; y PC-1 y 2/A195, revisiones 0, a los ES de CN Ascó I y II respectivamente, junto con las hojas modificadas enviadas con carta de referencia CN-ASC/AM/211123, y con las siguientes condiciones:

1. Tras el reposicionamiento inicial de los actuales contenedores en el ATI con la nueva configuración 2x9, se deberá informar al CSN de la clasificación de las zonas radiológicas con el fin de garantizar que no se alcanza el límite establecido en los Estudios de Seguridad de CN Ascó I y II, y confirmar las hipótesis descritas en los mismos.
2. Las medidas realizadas para dicha clasificación se enviarán al CSN en el plazo de un mes desde la toma de la medida, indicando el punto en el que se ha realizado y el valor numérico de la misma.
3. Las mismas acciones anteriores se llevarán a cabo cada vez que se cargue un contenedor con la nueva configuración ya implantada en el ATI.

Así mismo, se propone informar favorablemente la solicitud de apreciación favorable de la propuesta de cambio PC-012, revisión 0, al PGRR de CN Ascó. Una vez autorizada la modificación de densificación del ATI, el titular deberá actualizar la nueva capacidad del ATI en el PGRR vigente.

### 4.1 Aceptación de lo solicitado

Sí.

### 4.2 Requerimientos del CSN

Sí, los indicados en el apartado 4.

### 4.3 Otras actuaciones adicionales

No.

#### 4.4 Compromisos del titular

No.

#### 4.5 Recomendaciones

Sí. Para futuros cálculos dosis asociados a los contenedores de almacenamiento de combustible gastado de CN Ascó, debería considerarse la utilización de los factores de conversión de flujo a tasa de dosis efectiva basados en la norma ICRP-74 (ICRU-57) en lugar de los basados en la norma ANSI/ANS 6.1.1, 1977.

**ANEXO I**

Escrito de resolución: CSN/C/P/MITERD/AS0/22/02



**ANEXO II**

Escrito al titular: CSN/C/SG/AS0/22/01

**ANEXO III**

Escrito al titular: CSN/C/DSN/AS0/22/02